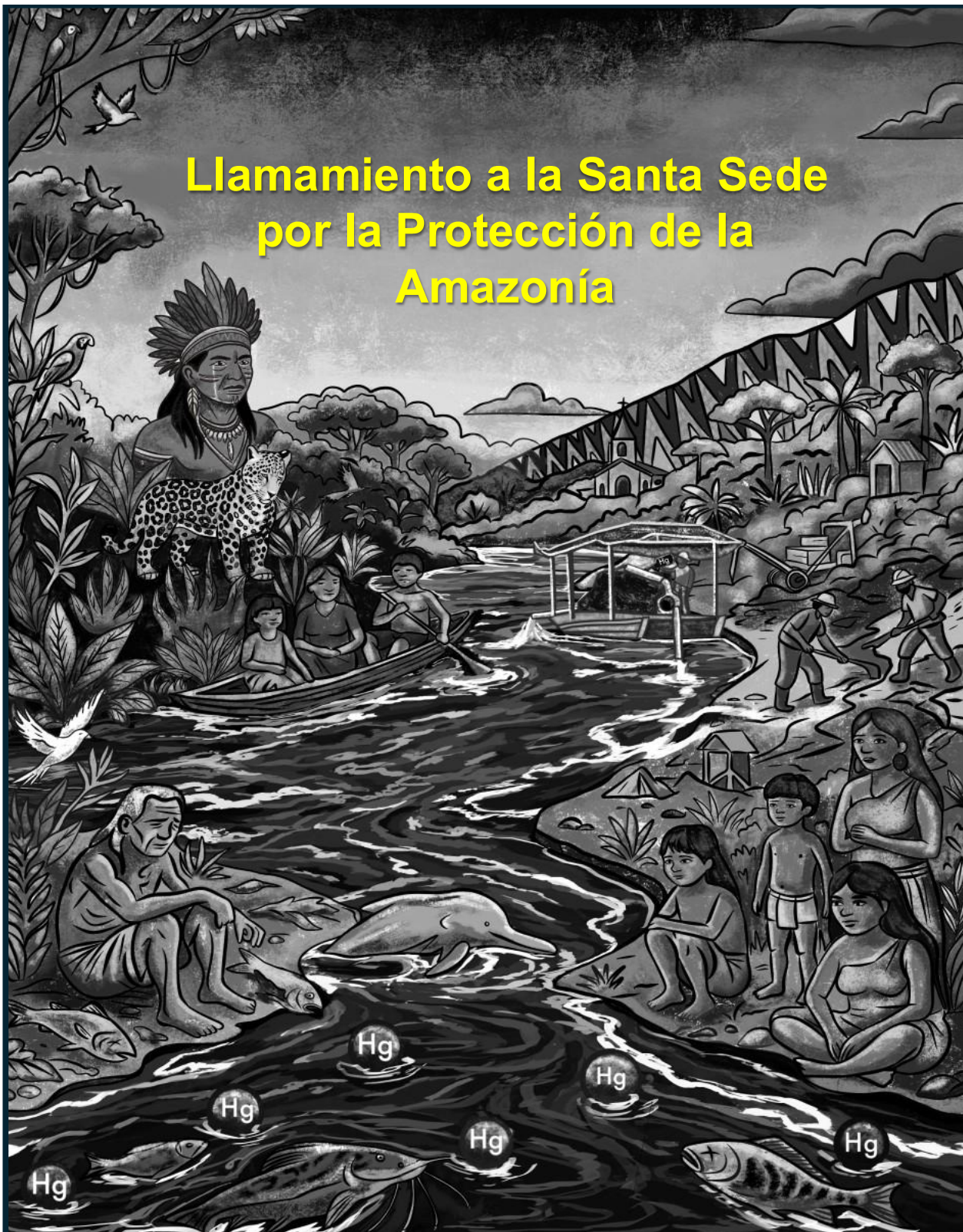


Llamamiento a la Santa Sede por la Protección de la Amazonía



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827

Prof. Jesús Olivero-Verbel, Ph.D.
Editor
Cartagena, Colombia. Septiembre, 2026



Llamamiento a la Santa Sede por la Protección de la Amazonía

***Minería del oro y mercurio
Una crisis ambiental y sanitaria que nos llama a actuar***

Colombia · Bolivia · Perú · Brasil

A consideración de Su Santidad el Papa León XIV

**Profesor Jesús Olivero-Verbel, Ph.D.
Editor Científico**

Universidad de Cartagena

**Instituto de Investigaciones en Cambio Climático
y Desarrollo Sostenible (IICCDS)**

Cartagena, Colombia

Septiembre de 2026



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827



Presentación

La Universidad de Cartagena, a través del Instituto de Investigaciones en Cambio Climático y Desarrollo Sostenible, dirigido por el profesor Jesús Olivero-Verbel, impulsó la elaboración de este documento e invitó a Oscar Campanini Gonzales, de Bolivia; Claudia Vega, de Perú; y María Elena Crespo López, de Brasil, a contribuir con sus conocimientos y experiencias. Compilamos sus aportes y la contribución de Colombia en este Llamamiento a la Santa Sede por la protección de la Amazonía, que presentamos respetuosamente a consideración de Su Santidad el Papa León XIV.

El documento contiene un resumen y cuatro capítulos individuales dedicados a Colombia, Bolivia, Perú y Brasil. Cada contribución expone la problemática del mercurio desde la perspectiva de su país, a partir de las investigaciones y del trabajo desarrollado en sus territorios. En conjunto, muestran las particularidades locales y la dimensión compartida de una crisis que atraviesa fronteras.

Esperamos que la Santa Sede sea un faro de esperanza para la protección de la Amazonía. Confiamos en que la voz del Santo Padre ayude a reunir a quienes tienen la responsabilidad de actuar y a sostener compromisos que protejan la salud, la dignidad y el futuro de sus pueblos, junto con los ríos y bosques que hacen posible su vida.

Resumen

Este llamamiento es una iniciativa del Instituto de Investigaciones en Cambio Climático y Desarrollo Sostenible de la Universidad de Cartagena, que invitó a investigadores de Brasil, Bolivia y Perú a enriquecerlo con sus conocimientos y experiencias. Juntos ponemos a consideración de Su Santidad la gravedad de la contaminación por mercurio asociada con la minería del oro en la Amazonía.

Actuar es urgente. Los tiempos de la naturaleza no esperan a las instituciones. Mientras las decisiones tardan en convertirse en acciones, la deforestación avanza, los ríos reciben nuevas cargas de contaminantes y numerosas comunidades continúan expuestas. Cada demora amplía el daño y reduce la capacidad de recuperación.

La crisis compromete la salud, la alimentación, los derechos y la continuidad cultural de quienes habitan la cuenca. Sus consecuencias recaen de forma desproporcionada sobre los pueblos indígenas y las comunidades ribereñas, especialmente sobre las mujeres gestantes y los niños.

El mercurio utilizado y liberado durante la extracción del oro contamina el aire, los suelos y las aguas. Posteriormente puede transformarse en metilmercurio, acumularse en los organismos y alcanzar concentraciones mayores a través de las cadenas alimentarias hasta llegar a las poblaciones que dependen del pescado. Este contaminante viaja por los ríos, atraviesa fronteras y alcanza a familias que nunca participaron en esa actividad. La exposición puede persistir tras el cese de la minería y afectar el desarrollo neurológico desde antes del nacimiento.

Esta problemática también conecta la Amazonía con el actual escenario de guerras, incertidumbre económica y disputas geopolíticas. En estos períodos, el oro adquiere mayor importancia como reserva de valor y activo financiero. El aumento de su demanda intensifica la presión extractiva sobre territorios vulnerables y revela una contradicción moral: mientras el oro ofrece seguridad a inversionistas y mercados, su extracción puede dejar contaminación, enfermedad, violencia y destrucción en los lugares de origen. Compradores, refinerías y demás actores de la cadena internacional deben prevenir y atender estos impactos según su participación y capacidad de decisión.

En esta audiencia presentamos evidencia científica que exige decisiones concretas. Queremos escuchar a los pueblos afectados y contribuir al diálogo con la Iglesia. Reconocemos su compromiso con el cuidado de la casa común y la dignidad humana, expresado en *Laudato si'* y *Querida Amazonia*. Su autoridad moral y cercanía pastoral pueden ayudar a sostener la atención internacional y favorecer una respuesta duradera.

Respetuosamente, pedimos a Su Santidad que emita una declaración sobre las implicaciones humanas, ambientales y éticas del mercurio liberado por la minería del oro. Este pronunciamiento permitiría reafirmar que ningún beneficio económico justifica la destrucción de los ríos, el deterioro de la salud o la pérdida de una cultura.

También solicitamos que Su Santidad exhorte a los Estados Parte del Convenio de Minamata a acelerar el cumplimiento de sus compromisos mediante acciones verificables para reducir y eliminar el uso de mercurio en la minería aurífera. La respuesta debe atender la contaminación ya existente, garantizar vigilancia y atención sanitaria continuas, proteger a quienes defienden los territorios, controlar el comercio transfronterizo de mercurio y exigir trazabilidad del oro. Debe promover opciones de pescado menos contaminado que preserven la nutrición y la cultura alimentaria de las poblaciones expuestas.

Finalmente, proponemos que la Iglesia impulse un encuentro internacional para coordinar estas acciones. Este espacio reuniría a los países amazónicos, representantes indígenas, científicos, organizaciones eclesiales y civiles, organismos multilaterales, refinerías y entidades financieras. El diálogo permitiría acordar una hoja de ruta amazónica hacia 2030, estableciendo metas verificables, plazos, responsables y seguimiento público, con participación decisiva de las comunidades. La cooperación podría apoyar la creación de laboratorios amazónicos para estudiar y conservar la biodiversidad, junto con alternativas económicas compatibles con el bosque.

Dios, en su santa sabiduría, creó la biodiversidad amazónica, un banco de genomas, materiales y procesos naturales cuyo conocimiento y aprovechamiento responsable pueden aportar soluciones para nuestra salud y bienestar. Cada especie que desaparece cierra posibilidades que quizá nunca lleguemos a conocer. Santo Padre, le pedimos que acompañe a los pueblos amazónicos y convoque al mundo a protegerlos y a custodiar sus ríos y bosques como un tesoro de toda la humanidad.



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



Capítulo 1

La casa común herida por el mercurio *El clamor de los pueblos amazónicos por justicia frente al costo oculto del oro*

Prof. Jesús Olivero-Verbel, Ph.D.

Instituto de Investigaciones en Cambio Climático y Desarrollo Sostenible (IICCDS)

Doctorado en Ambiente y Desarrollo Sostenible

Doctorado en Toxicología Ambiental

Grupo de Química Ambiental y Computacional

BIOUI S.A.S.

Universidad de Cartagena

Septiembre de 2026

Llamamiento científico y moral a Su Santidad el Papa León XIV ante la contaminación por mercurio, la minería aurífera y las amenazas que enfrentan los pueblos y ecosistemas amazónicos

Introducción

La Universidad de Cartagena, a través del Instituto de Investigaciones en Cambio Climático y Desarrollo Sostenible (IICCDS), presenta respetuosamente a consideración de la Santa Sede este llamamiento sobre una problemática que afecta de manera creciente a los pueblos y ecosistemas de la Amazonía: la contaminación por mercurio asociada con la extracción de oro.

Este llamamiento responde a una responsabilidad científica y ética ante la contaminación por mercurio y sus consecuencias para los pueblos amazónicos. Los hallazgos en poblaciones humanas, peces y fauna silvestre conciernen a familias cuya alimentación depende de los ríos y a comunidades que requieren respuestas oportunas. El conocimiento obtenido debe orientar decisiones que protejan su salud, sus derechos y la continuidad cultural de quienes habitan estos territorios.

Por ello, ponemos estos hallazgos en conocimiento de la Santa Sede y proponemos líneas de acción para fortalecer la respuesta internacional, en concordancia con el llamado de la Iglesia al cuidado de la casa común.

La próxima visita de Su Santidad el Papa León XIV al Perú, y particularmente su presencia prevista en Pucallpa, ofrece una oportunidad excepcional para que esta problemática pueda ser escuchada desde el corazón mismo de la Amazonía.

Este documento presenta principalmente la situación de Colombia dentro del contexto amazónico, a partir de la evidencia científica disponible y de la experiencia de investigación desarrollada por la Universidad de Cartagena y el IICCDs. La problemática del mercurio, sin embargo, trasciende las fronteras nacionales y afecta, con características y magnitudes particulares, a otros países de la cuenca amazónica. Por esta razón, capítulos complementarios abordarán la realidad de Brasil, Perú y Bolivia.

El mercurio constituye la punta del iceberg de una crisis socioambiental de mayor alcance. En numerosos pueblos indígenas amazónicos convergen desnutrición, desórdenes gastrointestinales, malaria, dengue y otras enfermedades transmitidas por vectores; problemas de salud materna e infantil; trastornos crónicos no transmisibles; afectaciones del bienestar mental y emocional; exposición a otros elementos de interés toxicológico; falta de agua potable y saneamiento básico; barreras de acceso a servicios de urgencias, y elevada vulnerabilidad frente a epidemias. La explotación sexual, la trata de personas y otras formas de violencia vinculadas con economías ilegales agravan este panorama. La contaminación permite observar una parte de esta realidad, cuya respuesta exige atender conjuntamente sus dimensiones ambientales, sanitarias y sociales.

La deforestación, los incendios y la fragmentación del bosque agravan esta crisis y amenazan funciones ecológicas esenciales. La selva devuelve humedad a la atmósfera mediante la evapotranspiración y contribuye a las lluvias de la cuenca y de sectores de los Andes; su pérdida puede alterar esa conexión y comprometer la disponibilidad hídrica, con efectos distintos según el territorio y la estación (Sierra et al., 2022). Por ello, la respuesta al mercurio debe integrar la conservación con una presencia institucional efectiva, atención sanitaria continua y garantías frente a las violencias descritas. Esta perspectiva exige cooperación nacional e internacional, respeto por las particularidades locales y participación decisiva de los pueblos indígenas en las acciones que afectan su bienestar y autonomía.

Resulta particularmente doloroso que esta crisis afecte a comunidades que han cuidado durante generaciones los ríos y bosques de la Amazonía. Sus conocimientos contribuyen a conservar un patrimonio de importancia planetaria. Protegerlo exige reconocer a sus pueblos como titulares de derechos y protagonistas de las soluciones, con garantías para su salud, seguridad y continuidad cultural.

La voz de los pueblos amazónicos

Quienes habitan y protegen el territorio también han expresado directamente esta realidad. Durante el Primer Intercambio de Pueblos Indígenas Afectados por la Minería Ilegal y la Contaminación por Mercurio, las delegaciones participantes formularon colectivamente el siguiente pronunciamiento:

“Los pueblos indígenas de la Amazonía hacemos un llamado de urgencia global, porque seguimos sufriendo la extracción de nuestros recursos naturales, la erosión de nuestras culturas, la degradación progresiva de nuestra salud y el debilitamiento de los sistemas de conocimiento ancestrales que la han mantenido viva hasta ahora. La combinación de estas amenazas pone en riesgo el bienestar planetario. Necesitamos recomponer el tejido de vida en la Amazonía. ¡Actúa ya!”

El encuentro solicitó además a la Defensoría del Pueblo que, a partir de sus conclusiones, emita una alerta temprana de alcance nacional e internacional sobre las amenazas y los impactos de la minería de oro y del uso de mercurio en la Amazonía. Acogemos esa petición y reconocemos la autoridad de sus pueblos para expresar sus prioridades y orientar las medidas que afectan su futuro (*Pronunciamento colectivo formulado en el Parque Nacional Natural Amacayacu, 2025, durante el Primer Intercambio de Pueblos Indígenas Afectados por la Minería Ilegal y la Contaminación por Mercurio*).

La posibilidad de una Declaración de Pucallpa

La Declaración de Roma, adoptada en julio de 2026 por participantes de la Asamblea Mundial de Premios Nobel (Global Nobel Laureates Assembly, 2026), mostró que la ciencia puede transformar un riesgo técnico en un llamamiento moral dirigido a toda la humanidad. Su valor trasciende el tema que aborda y reside también en el método: reunir evidencia, conciencia y liderazgo espiritual para afirmar que ciertos peligros no admiten indiferencia ni aplazamientos. La Amazonía necesita hoy un gesto de esa naturaleza.

La Santa Sede anunció que Su Santidad el Papa León XIV visitará el Perú del 11 al 17 de noviembre de 2026 e incluirá a Pucallpa en su itinerario. Esta visita ofrece una oportunidad para que el Santo Padre escuche a las comunidades indígenas, científicos, misioneros, médicos y defensores del territorio, y considere, si lo juzga oportuno, una declaración para proteger la región frente al mercurio.

Con profundo respeto, pedimos a Su Santidad que considere hacer de la contaminación por mercurio asociada con la extracción de oro una prioridad de su llamado moral y diplomático. Solicitamos su apoyo para exhortar a los Estados Parte de la Convención de Minamata a acelerar una respuesta sanitaria y ambiental efectiva, y para convocar a los países amazónicos, compradores y refinadores de oro, bancos centrales, empresas, organizaciones indígenas, universidades, agencias de salud y organismos multilaterales a asumir compromisos verificables.

La Amazonía requiere un llamamiento que impulse decisiones concretas: detener la entrada de mercurio a las cuencas, cerrar las rutas comerciales que sostienen su uso, impedir que el oro de origen incierto ingrese al mercado formal, atender a las comunidades expuestas y restaurar territorios que ya cargan una deuda ambiental difícil de medir.

De la amenaza al daño: una crisis amazónica en curso

La extracción aurífera puede destruir bosques, remover sedimentos y alterar cauces; cuando emplea mercurio, también libera este contaminante al aire, al suelo y al agua. Una fracción puede transformarse en metilmercurio e ingresar a los organismos acuáticos. Sus concentraciones pueden aumentar a lo largo de la cadena alimentaria y exponer a las personas mediante el consumo de pescado. El problema no queda restringido a quienes trabajan en una mina. Alcanza a comunidades ubicadas a grandes distancias, incluidos niños, gestantes y familias que nunca han tocado el oro, pero que dependen del río para alimentarse.

Durante años, estudios realizados en la Amazonía colombiana han encontrado concentraciones elevadas de mercurio en cabello humano. Los promedios reportados alcanzaron 17,3 µg/g en el río Caquetá; 10,6 µg/g en Tarapacá, sobre los ríos Cotuhé y Putumayo; cerca de 5,3 µg/g en Puerto Nariño; y 23,0 µg/g en el Parque Nacional Natural Yaigójé Apaporis, con valores individuales de hasta 63,7 µg/g (Olivero-Verbel et al., 2016; Alcalá-Orozco et al., 2019, 2020; Valdelamar-Villegas y Olivero-Verbel, 2020). Más recientemente, pesquisas en ríos de los departamentos de Guainía y Amazonas han mostrado resultados similares, con el agravante de hallazgos de valores superiores a 45 µg/g en niños, documentándose inclusive posibles indicios de la enfermedad de Minamata. Estos resultados no autorizan por sí solos una atribución clínica individual, pero obligan a una evaluación médica inmediata y a una respuesta pública basada en precaución (Universidad de Cartagena/BIOUI SAS/SZF, 2025).

La evidencia disponible para Bolivia, en donde también hemos contribuido a generar información sobre la problemática, documenta exposición al mercurio fuera de Colombia. Un análisis de 864 muestras de cabello procedentes de comunidades indígenas de las cuencas Beni, Madre de Dios y Mamoré encontró promedios de 6,4 µg/g, 2,8 µg/g y 1,8 µg/g, respectivamente. El 69 % de los participantes presentó 2 µg/g o más, mientras una persona de El Tigre alcanzó 114 µg/g. En el río Beni, alrededor del 30 % de 139 peces superó 0,5 µg/g; el mercurio aumentó con el nivel trófico incluso después de ajustar por tamaño, hallazgo consistente con biomagnificación (Peñates-Hernández et al., 2026).

En ambos países, la relación entre frecuencia de consumo de pescado y mercurio en cabello explica solo una fracción de la variabilidad. Ese dato aislado resulta insuficiente para estimar la exposición individual. La especie, el tamaño, la posición trófica, la estación, la procedencia del pez y los focos locales de contaminación modifican la dosis. Por esa razón, reducir indiscriminadamente este alimento en la dieta de las comunidades puede agravar la inseguridad nutricional sin resolver la fuente del problema (World Health Organization, 2008).

El mercurio ya cruzó la red de la vida

La contaminación amazónica también alcanza a la fauna acuática. En peces depredadores de Colombia, los valores máximos superaron 2 µg/g; en el Beni boliviano, los peces de alto nivel trófico presentaron promedios entre 1,7 y 2,7 µg/g (Peñates-

Hernández et al., 2026). El patrón resulta compatible con la biomagnificación y advierte sobre la transferencia del metal a través de las relaciones alimentarias.

El mercurio tampoco permanece confinado al agua. Los bosques amazónicos pueden capturar este contaminante atmosférico liberado por la minería aurífera y transferirlo al suelo y a redes terrestres (Gerson et al., 2022). En la Amazonía peruana, estudios en murciélagos encontraron acumulación vinculada con hábitos alimentarios y mayor presencia en varios grupos asociados con zonas de extracción artesanal; un trabajo con 204 individuos de 32 especies registró hasta 8,67 µg/g en pelaje (Moreno-Brush et al., 2018; Kumar et al., 2018). Estos mamíferos actúan como centinelas: su estudio ayuda a comprender cómo circula el metal entre los organismos del bosque.

El jaguar, símbolo mayor de la Amazonía y depredador ubicado en la cima de la cadena alimentaria, tampoco queda al margen. En las reservas Mamirauá y Amanã de Brasil, el mercurio total en pelaje de felinos silvestres osciló entre 0,12 y 48,1 µg/g; el valor máximo correspondió a un individuo de esta especie. Los autores encontraron que algunas concentraciones superaban umbrales propuestos para mamíferos, aunque advirtieron que esos datos todavía no permiten confirmar el daño biológico (Lopes et al., 2020). En Colombia, en un análisis de nuestro grupo (manuscrito en preparación), registramos un promedio de 21,3 µg/g de mercurio total en muestras de pelo obtenidas de la piel de un ejemplar que había sido cazado un año atrás cerca del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete. Este hallazgo corresponde a un solo individuo y no permite identificar por sí mismo la fuente de exposición. La cautela científica no reduce la preocupación: estos resultados justifican ampliar la vigilancia de los grandes depredadores dentro y alrededor de áreas protegidas.

Humanos, peces, murciélagos y jaguares cuentan la misma historia desde lugares distintos. El mercurio liberado para obtener oro no desaparece después de la amalgamación. Viaja, cambia de forma, persiste, cruza cuencas, invade alimentos y alcanza especies que sostienen el equilibrio de la selva. La crisis exige una respuesta con enfoque de Una Salud: proteger al mismo tiempo a las personas, los animales y los ecosistemas de los que ambos dependen.

Esta evidencia advierte sobre el riesgo de una crisis por mercurio de escala continental, dispersa y silenciosa. La experiencia de Minamata muestra las consecuencias de una respuesta tardía, sin que ello implique equiparar las condiciones de exposición ni los desenlaces clínicos de ambos contextos.

El oro no termina en su lugar de extracción

En 2025 la demanda mundial total de oro, incluidas las operaciones extrabursátiles, superó por primera vez las 5.000 toneladas y alcanzó un valor aproximado de 555.000 millones de dólares (World Gold Council, 2026). Mientras el mercado registra cifras históricas, los costos ecológicos y de salud permanecen en los territorios de extracción. El metal extraído en la Amazonía puede ingresar, a través de sucesivos intermediarios y de su eventual mezcla con partidas de otros orígenes, a refinerías, bancos, joyerías y

fondos de inversión, sin que el comprador final conozca las condiciones ambientales, sanitarias y sociales del río, el territorio o la comunidad donde comenzó la cadena.

La London Bullion Market Association (LBMA) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) han desarrollado estándares y directrices sobre abastecimiento responsable, debida diligencia y auditoría en las cadenas de suministro de minerales. Estos avances son importantes, pero no sustituyen una trazabilidad pública, interoperable y obligatoria. La responsabilidad ética y preventiva por lo que ocurre en la Amazonía comprende todo el circuito comercial: proveedores de mercurio, extractores, primeros compradores, intermediarios, transportadores, financiadores, aseguradoras, grandes refinadoras, fabricantes y vendedores de joyas, consumidores finales e instituciones que adquieren o custodian oro como inversión o reserva, incluidos los bancos centrales. Cada actor debe responder según su intervención y capacidad de decisión; también quienes compran una pieza de joyería o conservan lingotes pueden exigir información verificable de procedencia y favorecer prácticas responsables.

Las grandes refinadoras ocupan una posición decisiva en este circuito, porque transforman el material recibido en productos aptos para los mercados internacionales y pueden condicionar el acceso de sus proveedores mediante requisitos de origen y debida diligencia (LBMA, 2021; OECD, 2016). Pedimos que utilicen esa capacidad para prevenir el ingreso de oro vinculado con contaminación o vulneraciones de derechos, contrastar las declaraciones de procedencia con evidencia independiente y contribuir a atender los impactos asociados con sus cadenas de suministro. La distancia entre una planta industrial y un río amazónico no elimina esa responsabilidad.

De Minamata a la Amazonía: reconocer el daño y actuar

La enfermedad de Minamata, un grave trastorno neurológico causado por la exposición al metilmercurio, fue reconocida en Japón en 1956. No obstante, solo en 1968 el Gobierno japonés anunció oficialmente que el consumo de peces y mariscos contaminados con ese compuesto descargado por una planta química originó aquel cuadro clínico. Doce años transcurrieron entre el reconocimiento inicial y la conclusión oficial. Durante ese tiempo continuaron la ingesta del tóxico, el sufrimiento de las víctimas, la discapacidad, la estigmatización y una reparación que nunca pudo devolver lo perdido. El Ministerio de Ambiente de ese país conserva esa historia como advertencia: dar prioridad a los objetivos económicos y reaccionar tarde produce daños irreparables, costos enormes y décadas de conflicto (Ministry of the Environment, Government of Japan, 2002).

La Convención de Minamata lleva el nombre de aquella tragedia para impedir su repetición. Su artículo 7 exige a las Partes con minería aurífera artesanal y de pequeña escala que emplea amalgamación reducir y, cuando resulte viable, eliminar el uso de mercurio, así como sus emisiones y liberaciones. Cuando esa actividad supera una magnitud insignificante, deben elaborar y aplicar un plan nacional con estrategias de salud pública y protección de poblaciones vulnerables, especialmente niños y mujeres

en edad fértil. El reto consiste en acelerar su aplicación, verificar avances y responder con eficacia ante el incumplimiento de los compromisos.

La minería aurífera artesanal y de pequeña escala demanda grandes cantidades de mercurio y libera este metal al aire, al agua y al suelo (United Nations Environment Programme, 2019). La COP-6 adoptó en noviembre de 2025 la Decisión MC-6/8 sobre la revisión de la aplicación del artículo 7. Sin embargo, la Convención todavía carece de una fecha universal para terminar el uso de ese contaminante en esta actividad, y los planes nacionales avanzan mientras la exposición continúa. Frente a los niveles documentados en personas y fauna amazónica, la respuesta internacional resulta insuficiente.

Pedimos que los Estados Parte aceleren la aplicación de la Convención de Minamata y traduzcan sus compromisos en una protección efectiva para las poblaciones expuestas. Sus órganos de aplicación deben respaldar esta protección mediante plazos definidos, capacidad operativa, asistencia técnica oportuna y rendición pública de cuentas. La negociación diplomática debe producir decisiones efectivas, sin aplazar medidas preventivas mientras avanzan los acuerdos. Solicitamos metas anuales de reducción del comercio, uso, emisiones y liberaciones de mercurio, junto con atención sanitaria y reparación para las comunidades afectadas. El cumplimiento debe demostrar mejoras verificables en los territorios, más allá de reuniones, planes o declaraciones.

El magisterio pontificio sobre el cuidado de la casa común

La encíclica *Laudato si'*, publicada en 2015 por el Papa Francisco sobre el cuidado de la casa común, señaló de manera expresa la contaminación por mercurio causada por la minería de oro como ejemplo de la deuda ecológica asociada con la extracción de materias primas para satisfacer mercados externos. Por su parte, la exhortación apostólica *Querida Amazonia*, presentada en 2020 por el mismo Pontífice tras el Sínodo de 2019, planteó una visión integral del futuro de la región, articulada alrededor de cuatro grandes sueños (social, cultural, ecológico y eclesial) y reclamó la protección de sus pueblos, territorios, culturas y ecosistemas frente a intereses económicos que amenazan la vida y la dignidad humana. Este llamamiento encuentra fundamento en el magisterio de la Iglesia y propone fortalecer, a partir de esas enseñanzas, la cooperación internacional y las acciones diplomáticas para proteger la Amazonía.

El Santo Padre ha pedido pasar de la acumulación de datos al cuidado y ha insistido en que las soluciones ambientales más efectivas requieren grandes decisiones políticas nacionales e internacionales (León XIV, 2025). Su trayectoria pastoral en el Perú, el conocimiento que posee sobre América Latina y su próxima presencia en Pucallpa constituyen una oportunidad excepcional para dar continuidad al magisterio del Papa Francisco mediante acciones frente a un problema específico, medible y urgente.

Una declaración pontificia sobre oro y mercurio tendría una fuerza que difícilmente puede alcanzar un informe técnico. Podría hablar simultáneamente a los gobiernos amazónicos, a los países proveedores del contaminante, a las refinerías, a los bancos, a las joyerías,

a quienes compran oro como inversión y a millones de creyentes. Además, recordaría que una cadena comercial no merece el calificativo de responsable cuando desconoce si su producto destruyó un río, invadió un territorio indígena o contaminó a un niño.

Reconocemos que Su Santidad no puede resolver por sí solo esta crisis ni asumir las responsabilidades propias de los gobiernos, las empresas o los organismos internacionales. La autoridad moral del Santo Padre y la capacidad diplomática de la Santa Sede pueden, sin embargo, llamar poderosamente la atención de estos actores y reunirlos alrededor de compromisos comunes. Urge vincular a los países donde ocurre la extracción con aquellos que concentran la refinación, el comercio y las reservas del metal. Las profundas desigualdades entre la riqueza acumulada en los centros financieros y las cargas ambientales, sanitarias y sociales de los territorios de origen exigen una cooperación que vincule los beneficios económicos con la prevención, la asistencia a las personas afectadas y la recuperación de los ecosistemas.

Propuestas para consideración de la Santa Sede

A partir de la evidencia expuesta, presentamos respetuosamente a consideración de la Santa Sede la posibilidad de que Su Santidad, en Pucallpa, con ocasión de su visita al Perú, o en el momento y lugar que estime oportunos, realice un pronunciamiento sobre la contaminación por mercurio en la Amazonía y sus implicaciones para la salud pública, la biodiversidad, los derechos humanos, la justicia intergeneracional y el equilibrio ecológico del planeta. Su mensaje podría llamar la atención sobre la relación entre la minería aurífera, el suministro del tóxico y la creciente demanda global de oro, así como sobre la responsabilidad compartida de los distintos actores que participan en su producción, respaldo económico, refinación, comercialización y almacenamiento.

En este contexto, Su Santidad podría exhortar a los Estados Parte de la Convención de Minamata y a sus instancias de cooperación a acelerar las acciones dirigidas a reducir y eliminar el uso de mercurio en la minería aurífera. Una posible línea de acción consistiría en impulsar una hoja de ruta amazónica hacia 2030, con metas periódicas y verificables, orientada a erradicar las peores prácticas reconocidas por el tratado, fortalecer el control del comercio y de las rutas transfronterizas de este contaminante y promover información pública sobre importación, utilización, emisiones, liberaciones, contaminación de peces y exposición humana.

Esta hoja de ruta podría organizar los compromisos en tres horizontes complementarios. Durante los primeros doce meses desde la adopción de esta hoja de ruta, los países amazónicos establecerían líneas de base comparables sobre comercio y uso de mercurio, actividad minera, contaminación ambiental y poblaciones expuestas. Antes de 2028, deberían funcionar mecanismos interoperables de trazabilidad, vigilancia sanitaria, alerta temprana y control transfronterizo. Para 2030, cada país tendría que demostrar reducciones verificables de este contaminante comercializado, utilizado y liberado, junto con avances medibles en acceso a servicios de salud, restauración territorial y exclusión del oro de origen incierto de los mercados formales.

La Santa Sede también podría promover un encuentro internacional dedicado específicamente al mercurio, la minería aurífera y la protección de la Amazonía. Este espacio reuniría a representantes de los países amazónicos, pueblos indígenas y comunidades ribereñas, Estados vinculados con el intercambio de ambos metales, organismos multilaterales, sistema financiero, centros de refinación, universidades, organizaciones científicas y entidades de apoyo al desarrollo. La Organización Mundial de la Salud, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica y la Red Eclesial Panamazónica podrían desempeñar un papel relevante en este diálogo.

Sometemos también a consideración de la Santa Sede la posibilidad de ofrecer sus buenos oficios para un diálogo directo y sostenido entre las grandes empresas refinadoras de oro, las universidades y grupos de investigación que trabajan en la Amazonía colombiana, y las comunidades indígenas afectadas, a través de sus autoridades y organizaciones representativas. Este acercamiento permitiría contrastar la información de las cadenas de suministro con la evidencia obtenida en los territorios y acordar compromisos públicos de trazabilidad, colaboración académica, prevención y recuperación ambiental, con responsables, plazos y seguimiento. La cooperación debería respetar la autonomía indígena, la independencia científica y la libertad de publicar resultados, con transparencia sobre los acuerdos de colaboración y los posibles conflictos de interés.

Una línea adicional de acción podría fortalecer progresivamente la trazabilidad del oro procedente de regiones con alto riesgo ambiental y social. Resultaría conveniente avanzar hacia mecanismos que permitan verificar su origen, legalidad y ruta de comercialización, e identificar a los beneficiarios finales de las operaciones. Estos controles podrían combinar el análisis documental con herramientas satelitales, geoquímicas o isotópicas, cuando resulten pertinentes. Una mayor transparencia permitiría que refinerías, bancos, fondos de inversión, joyerías, empresas tecnológicas y otras instituciones adopten decisiones responsables frente al metal cuya procedencia carezca de verificación adecuada.

El pronunciamiento también podría impulsar la protección integral de la salud y la dignidad de los pueblos indígenas y comunidades ribereñas amazónicas. Las medidas deben atender las vulnerabilidades descritas y respetar sus prácticas culturales. La respuesta debería incluir biomonitoreo, atención maternoinfantil, evaluación neurológica y neuropsicológica cuando corresponda, seguimiento de otros posibles efectos de la exposición y fortalecimiento de las capacidades sanitarias locales.

Solicitamos que las autoridades colombianas garanticen atención y seguimiento a las comunidades con exposición documentada al mercurio, con prioridad para niños y gestantes, sin esperar nuevos estudios ni los hitos de 2028 o 2030. Esta respuesta requiere la devolución comprensible de los resultados, en sus lenguas cuando corresponda, el acceso efectivo a evaluación clínica y la disponibilidad de alternativas alimentarias suficientes, culturalmente adecuadas y con menor contaminación, a partir

de información local. El acompañamiento debe comenzar mientras avanzan el control de las fuentes y la recuperación ambiental.

Proponemos respetuosamente que un eventual pronunciamiento exhorte a las autoridades colombianas a proteger a líderes indígenas, defensoras y defensores del territorio, personal sanitario e investigadores que documentan o denuncian la minería ilegal y la contaminación por mercurio. Esta protección debe incluir mecanismos de prevención, alertas tempranas y respuesta oportuna frente a amenazas, acordados con las comunidades y las personas afectadas. Defender los ríos, producir evidencia y comunicar sus resultados exige garantías para la vida y el ejercicio de estas labores.

Los acuerdos de cooperación entre Colombia, los países que refinan y comercializan el oro y los organismos internacionales deberían traducir esa responsabilidad compartida en actuaciones concretas. Entre ellas figurarían el intercambio de información sobre las cadenas de suministro, el fortalecimiento de laboratorios regionales de investigación, la formación de científicos indígenas y el desarrollo de alternativas económicas libres de mercurio. La Santa Sede podría alentar estos compromisos, cuyo cumplimiento exige coordinación institucional, contribuciones acordes con la participación y la capacidad de decisión de cada actor y evaluación pública de resultados.

Como acción prioritaria, proponemos que los Estados, las universidades, los organismos de cooperación y el sector productivo, junto con los pueblos indígenas y las poblaciones locales, impulsen Centros de Investigación sobre la Biodiversidad de la Amazonía Colombiana, dotados de laboratorios en los territorios y articulados con instituciones de otros países de la cuenca. Además del inventario de especies, estos espacios deberían descubrir y caracterizar los materiales naturales y sus propiedades, investigar compuestos bioactivos con potencial para el desarrollo de fármacos y estudiar procesos biológicos con aplicaciones biotecnológicas. Esta “minería de moléculas” busca comprender y aprovechar un patrimonio químico y funcional que millones de años de evolución han generado en el bosque, con métodos compatibles con su conservación.

La creación de estos laboratorios resulta urgente ante la pérdida de hábitats que amenaza un banco vivo de genomas, proteomas, moléculas y materiales naturales cuyas propiedades y aplicaciones todavía desconocemos. Su labor debería integrar la caracterización de esa diversidad, el estudio de sus funciones y la conservación de muestras y datos bajo acuerdos de custodia y participación indígena. Estas capacidades deben complementar la protección de las especies y sus relaciones ecológicas en el bosque.

La exploración debería abarcar las estructuras y funciones de los organismos, incluidos insectos y otros macroinvertebrados, para comprender sus propiedades de resistencia, mecanismos de adhesión, formas de percepción y modos de locomoción. Ese conocimiento puede orientar la biomímesis: la transferencia de principios naturales al diseño de máquinas, sensores y dispositivos útiles para la salud, el ambiente y otras necesidades humanas. Un ejemplo documentado es el desplazamiento sobre el agua de

ciertos artrópodos, cuyo estudio permitió construir un modelo mecánico que reproduce su propulsión (Hu et al., 2003).

La meta es contribuir a reducir progresivamente la dependencia de la minería aurífera mediante actividades científicas y productivas compatibles con el bosque conservado. Estos centros deberían formar investigadores indígenas y generar empleo local. Los acuerdos tendrían que reconocer a las comunidades, mediante sus organizaciones representativas, como titulares o cotitulares de las patentes sobre desarrollos que cumplan los requisitos aplicables, con participación en su gestión y en los ingresos por licencias. Todo ello exige consentimiento libre, previo e informado, protección de los saberes tradicionales, cumplimiento de las normas de acceso a recursos genéticos y distribución justa de beneficios, incluidos aquellos que no dependan de la obtención de patentes. Los acuerdos también deberán establecer reglas para la custodia, el acceso y el uso de muestras, secuencias y datos, con participación efectiva de las comunidades.

Finalmente, un mecanismo independiente de seguimiento podría evaluar los avances alcanzados y publicar periódicamente sus resultados. Más allá del número de reuniones, proyectos o documentos producidos, la evaluación debería acreditar mejoras verificables: reducción del mercurio comercializado y utilizado, disminución de la minería ilegal en territorios protegidos, menores concentraciones del tóxico en peces y poblaciones humanas, comprobadas mediante series comparables en el tiempo, mayor cobertura de atención sanitaria, mejor trazabilidad del oro y recuperación efectiva de áreas degradadas.

Elementos que respetuosamente podrían orientar una declaración pontificia

Sin pretender anticipar las palabras ni las decisiones de Su Santidad, este llamamiento propone algunos elementos que podrían orientar una declaración pontificia sobre la contaminación por mercurio asociada con la extracción de oro en la Amazonía.

La dignidad humana y la integridad de los ecosistemas deben prevalecer sobre el beneficio económico. Ninguna utilidad obtenida del oro justifica la contaminación de un río, el deterioro de la salud, la destrucción de una cultura o la exposición del cerebro en desarrollo al mercurio.

La demora también produce daño. La memoria de Minamata exige actuar antes de que otra generación soporte consecuencias irreversibles. Las dificultades administrativas o económicas no justifican el aplazamiento de la protección de la salud, los ríos y la biodiversidad.

La responsabilidad comprende toda la cadena del oro, desde la extracción hasta la compra de joyas o su custodia como reserva financiera. Quienes intervienen en ella, con especial atención a las grandes refinadoras, deben prevenir daños, verificar la procedencia y contribuir a atender los impactos según su participación y capacidad de decisión.

Los pueblos amazónicos deben participar de forma efectiva en las decisiones que afectan su territorio, alimentación, salud, cultura y futuro.

La conservación debe ofrecer un porvenir digno. Proteger la Amazonía requiere restaurar sus ríos y bosques, pero también generar conocimiento, salud, educación y economías capaces de sostener la vida sin mercurio, deforestación ni violencia.

Solicitud al Santo Padre y compromiso académico

La Amazonía no puede esperar otra década para recibir una respuesta efectiva. La evidencia humana y ecológica ya resulta suficiente para actuar, aunque la ciencia deba continuar precisando fuentes, rutas y efectos. El principio de precaución existe precisamente para impedir que la incertidumbre residual funcione como excusa frente a un daño grave y potencialmente irreversible.

Confiamos en que la voz de Su Santidad ayude a convertir la preocupación compartida en acuerdos duraderos. Una eventual Declaración de Pucallpa podría impulsar la colaboración entre quienes estudian el problema, quienes tienen la obligación de responder y quienes sufren sus consecuencias.

Pedimos respetuosamente a Su Santidad el Papa León XIV que aliente este propósito y, con su autoridad moral y su solicitud pastoral, convoque a gobiernos, empresas, organismos internacionales, academia y pueblos indígenas a cumplir compromisos que no admiten más aplazamientos. La Amazonía no puede continuar pagando con la salud, la dignidad y la vida de sus habitantes el costo oculto del mercado mundial. El oro nunca debe valer más que un río, un jaguar, una cultura o el futuro de un niño.

Desde la Universidad de Cartagena, el Instituto de Investigaciones en Cambio Climático y Desarrollo Sostenible, el Doctorado en Toxicología Ambiental, el Doctorado en Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Grupo de Química Ambiental y Computacional reafirmamos nuestro más firme compromiso de continuar investigando la contaminación por mercurio en la Amazonía colombiana. Dedicaremos a esta tarea nuestras capacidades académicas, con rigor metodológico, independencia y respeto por los derechos y saberes de los pueblos indígenas.

Los estudios citados documentan una exposición preocupante y muestran la importancia de ampliar la investigación epidemiológica en la Amazonía colombiana. Esta tarea requiere un número suficiente de participantes y una selección que represente la diversidad de cuencas, territorios y poblaciones. El biomonitoreo debe acompañar la evaluación clínica y el seguimiento en el tiempo, con especial atención al neurodesarrollo infantil y la salud materna. Ese esfuerzo permitirá conocer mejor la magnitud de las afectaciones y orientar las intervenciones, con participación comunitaria desde el diseño. La asistencia a quienes ya necesitan ayuda no puede esperar a que concluyan nuevos proyectos.

La protección de la Amazonía exige concretar esfuerzos conjuntos entre autoridades, universidades, centros de salud, organismos de cooperación, empresas y organizaciones indígenas, sociales y religiosas. Esa articulación debe impulsar proyectos colaborativos de investigación sobre la contaminación, sus efectos sanitarios y el potencial de la biodiversidad, a cargo de equipos académicos y comunitarios. También debe fortalecer las capacidades técnicas, la presencia estatal en los territorios y las iniciativas de los países que refinan, comercializan y custodian el oro. Su alcance debe responder a prioridades acordadas con las comunidades, con responsabilidades definidas, coordinación administrativa, garantías éticas e independencia científica. Todas las instituciones y personas dispuestas a contribuir al conocimiento de la situación y a soluciones efectivas tienen un lugar en esta causa, cualquiera que sea su país o sus creencias.

Continuaremos recogiendo, analizando y compartiendo información confiable para orientar decisiones públicas, evaluar intervenciones y acompañar a las comunidades. Promoveremos la formación de investigadores y la devolución comprensible de los hallazgos. No cejaremos hasta que existan cambios verificables en la reducción de la exposición, la atención sanitaria y la recuperación de los territorios. Ese es el sentido de nuestro compromiso con la casa común: que el conocimiento ayude a proteger a quienes hoy soportan el costo oculto del oro.

Ponemos nuestras capacidades científicas y académicas a disposición de la Santa Sede para ampliar la información, contribuir a los diálogos y acompañar, dentro de nuestras competencias, las iniciativas que considere pertinentes para proteger a los pueblos amazónicos y la casa común. El Santo Padre y sus colaboradores pueden contar con nuestro compromiso y colaboración.

Referencias

- Alcalá-Orozco, M., Caballero-Gallardo, K., Olivero-Verbel, J. 2019. Mercury exposure assessment in indigenous communities from Tarapacá village, Cotuhé and Putumayo Rivers, Colombian Amazon. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 36458-36467.
- Alcalá-Orozco, M., Caballero-Gallardo, K., Olivero-Verbel, J. 2020. Biomonitoring of mercury, cadmium and selenium in fish and the population of Puerto Nariño, at the southern corner of the Colombian Amazon. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 79, 354-370.
- Francisco. 2015. Carta encíclica *Laudato si'* sobre el cuidado de la casa común, especialmente núm. 51. Santa Sede.
https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html
- Francisco. 2020. Exhortación apostólica postsinodal *Querida Amazonia*, especialmente núms. 40-48. Santa Sede.
https://www.vatican.va/content/francesco/es/apost_exhortations/documents/papa-francesco_esortazione-ap_20200202_querida-amazonia.html

- Gerson, J. R., Szponar, N., Zambrano, A. A., Bergquist, B., Broadbent, E., Driscoll, C. T., Erkenwick, G., Evers, D. C., Fernandez, L. E., Hsu-Kim, H., Inga, G., Lansdale, K. N., Marchese, M. J., Martinez, A., Moore, C., Pan, W. K., Purizaca, R. P., Sánchez, V., Silman, M., Ury, E. A., Vega, C., Watsa, M., Bernhardt, E. S. 2022. Amazon forests capture high levels of atmospheric mercury pollution from artisanal gold mining. *Nature Communications*, 13, 559.
- Global Nobel Laureates Assembly. 2026. Rome Declaration: A declaration on artificial intelligence and nuclear weapons. <https://globalnobelassembly.org/rome-declaration>
- Hu, D. L., Chan, B., Bush, J. W. M. 2003. The hydrodynamics of water strider locomotion. *Nature*, 424, 663–666.
- Kumar, A., Divoll, T. J., Ganguli, P. M., Trama, F. A., Lamborg, C. H. 2018. Presence of artisanal gold mining predicts mercury bioaccumulation in five genera of bats (Chiroptera). *Environmental Pollution*, 236, 862-870.
- LBMA. 2021. Responsible Gold Guidance, Version 9. London Bullion Market Association. <https://www.lbma.org.uk/publications/responsible-gold-guidance-v9>
- León XIV. 2025. Discurso a los participantes en la conferencia Raising Hope for Climate Justice, 1 de octubre de 2025. Santa Sede. <https://www.vatican.va/content/leo-xiv/en/speeches/2025/october/documents/20251001-conferenza-mariapoli.html>
- Lopes, M. C. B., Carvalho, G. O., Bernardo, R. R., Macedo, J., Lino, A. S., Ramalho, E. E., Kasper, D., Meire, R. O., Torres, J. P. M., Malm, O. 2020. Total mercury in wild felids occurring in protected areas in the central Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, 50, 142–148.
- Minamata Convention on Mercury. 2025. Decision MC-6/8: Artisanal and small-scale gold mining: Review of the implementation of Article 7. United Nations Environment Programme. <https://minamataconvention.org/en/documents/mc-6-8-artisanal-and-small-scale-gold-mining-review-implementation-article-7>
- Ministry of the Environment, Government of Japan. 2002. Minamata Disease: The history and measures - Summary. <https://www.env.go.jp/en/chemi/hs/minamata2002/summary.html>
- Moreno-Brush, M., Portillo, A., Brändel, S. D., Storch, I., Tschapka, M., Biester, H. 2018. Mercury concentrations in bats (Chiroptera) from a gold mining area in the Peruvian Amazon. *Ecotoxicology*, 27, 45-54.
- OECD. 2016. OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas (3rd ed.). OECD Publishing.
- Olivero-Verbel, J., Carranza-Lopez, L., Caballero-Gallardo, K., Ripoll-Arboleda, A., Muñoz-Sosa, D. 2016. Human exposure and risk assessment associated with mercury pollution in the Caquetá River, Colombian Amazon. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 20761-20771.
- Peñates-Hernández, W., Campanini, O., Forton-Rojas, E., Villegas-Nava, P., Olivero-Verbel, J. 2026. Spatial variation in hair mercury among Indigenous communities across three Bolivian Amazon basins and biomagnification in Beni River fish. *Manuscrito en preparación*.
- Sala de Prensa de la Santa Sede. 2026. Anuncio del viaje apostólico del Papa León XIV a Uruguay, Argentina y Perú, 5 de agosto de 2026. <https://press.vatican.va/content/salastampa/en/bollettino/pubblico/2026/08/05/260805b.html>

- Sierra, J. P., Junquas, C., Espinoza, J. C., Segura, H., Condom, T., Andrade, M., Molina-Carpio, J., Ticona, L., Mardoñez, V., Blacutt, L., Polcher, J., Rabatel, A., Sicart, J. E. 2022. Deforestation impacts on Amazon-Andes hydroclimatic connectivity. *Climate Dynamics*, 58, 2609–2636.
- United Nations Environment Programme. 2019. Global Mercury Assessment 2018. UNEP.
- United Nations Environment Programme. 2026. Artisanal and Small-Scale Gold Mining (ASGM). Global Mercury Partnership.
<https://www.unep.org/globalmercurypartnership/what-we-do/artisanal-and-small-scale-gold-mining-asgm>
- Universidad de Cartagena/BIOUI SAS/SZF. 2025. Evaluación de la exposición a mercurio en comunidades indígenas de las cuencas de los ríos Cuiarí e Isana (Guainía), Igará Paraná y Putumayo (Amazonas). Informe final de actividades.
- Valdelamar-Villegas, J., Olivero-Verbel, J. 2020. High mercury levels in the Indigenous population of the Yaigojé Apaporis National Natural Park, Colombian Amazon. *Biological Trace Element Research*, 194, 3-12.
- World Gold Council. 2026. Gold Demand Trends: Q4 and Full Year 2025.
<https://www.gold.org/goldhub/research/gold-demand-trends/gold-demand-trends-full-year-2025>
- World Health Organization. 2008. Mercury: Assessing the environmental burden of disease at national and local levels. *Environmental burden of disease series*, No. 16. WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241596572>

Agradecimientos

Agradecemos a Su Santidad el Papa León XIV y a su equipo de trabajo el espacio brindado para presentar este llamamiento y el tiempo dedicado a su lectura.

Parques Nacionales Naturales de Colombia
Sociedad Zoológica de Frankfurt (SZF)
World Wildlife Fund
AARIMO

Información de contacto

Jesús Olivero-Verbel, Ph.D.
Cartagena, Colombia

Correo electrónico: joliverov@unicartagena.edu.co
Teléfono: +57 312 817 8828



Centro de Documentación e Información Bolivia

Capítulo 2

Los tiempos de la naturaleza no esperan *Mercurio, minería del oro y derechos vulnerados en la Amazonía boliviana*

Oscar Campanini Gonzales

Centro de Documentación e Información Bolivia (CEDIB)

Septiembre de 2026

Presentado a Su Santidad el Papa León XIV

Ponemos a consideración de Su Santidad la evidencia disponible sobre la contaminación por mercurio, la exposición humana y sus impactos en los derechos. Lo hacemos porque la comunidad de la Iglesia ya forma parte de esta discusión (desde el Sínodo para la Amazonía hasta las voces pastorales de los vicariatos amazónicos) y porque esta evidencia puede aportar sustento a esa reflexión, del mismo modo que la voz de la Iglesia puede dar a estos datos un alcance que la comunidad científica, por sí sola, difícilmente puede alcanzar.

La urgencia: los tiempos de la naturaleza no esperan a los tiempos de las instituciones

El mercurio que hoy circula en los ríos amazónicos ya está incorporado en los cuerpos de muchas personas que allí viven. Una mujer expuesta durante la gestación transmite esa carga al sistema nervioso en formación de su hijo; ninguna decisión posterior (una ley, un reglamento, un acuerdo internacional) revierte ese daño. La exposición de hoy se expresará en la capacidad de aprender, trabajar y vivir de una persona durante los próximos setenta años. En Minamata la enfermedad fue reconocida oficialmente en 1956 y miles de víctimas siguieron afectadas décadas después de que cesara la contaminación: el daño no espera al reconocimiento, y el reconocimiento no deshace el daño.

Frente a ese reloj, el del Estado avanza en otra escala. El mercurio está catalogado en Bolivia como sustancia peligrosa desde 1995. El Convenio de Minamata fue ratificado mediante Ley 759 de noviembre de 2015. Más de tres décadas después de lo primero y más de una década después de lo segundo, el Convenio no ha sido plenamente

implementado. Tampoco existe un conocimiento completo sobre las consecuencias de esta contaminación; la minería del oro y el uso del mercurio se han incrementado, especialmente de manera ilegal, y aún no existen medidas suficientes para atender a la población afectada, mucho menos mecanismos de reparación. Mientras el tiempo institucional avanza al ritmo de los ciclos electorales, de los proyectos y programas de cooperación, de las rondas de negociación y de las conferencias de las partes, el tiempo biológico avanza al ritmo de nueve meses de gestación y de sedimentos fluviales que retienen el mercurio durante décadas. La brecha entre ambos no se mide en años: se mide en generaciones, y lo que se pierde en el intervalo no vuelve con la decisión tardía.

Lo que muestra la evidencia

Una exposición elevada y extendida, no casos aislados

Entre noviembre de 2021 y agosto de 2022 se analizaron 864 muestras de cabello de población indígena en las tres grandes cuencas amazónicas de Bolivia. El mercurio total se determinó con analizador directo y materiales de referencia certificados (recuperación del 99 %) (Peñates-Hernández et al., 2026).

Cuenca	Muestras	Media Hg (µg/g)	Lectura
Beni	435	6,4	Más de seis veces el valor de referencia
Madre de Dios	376	2,8	Por encima del valor de referencia
Mamoré	53	1,8	Por encima del valor de referencia

Valor de referencia: 1 µg/g (USEPA). El 69 % del total de participantes presentó concentraciones ≥ 2 µg/g y el 89 % ≥ 1 µg/g. Se registraron valores extremos de 114 µg/g en El Tigre (Madre de Dios) y 27 µg/g en Asunción (Beni) (Peñates-Hernández et al., 2026).

Nueve de cada diez personas evaluadas superan el valor de referencia internacional: no se trata de casos aislados, sino de un patrón territorial que abarca tres cuencas y decenas de comunidades.

El alimento contaminado y la cadena que lo explica

De 139 peces analizados en la cuenca del Beni, aproximadamente el 30 % superó el valor de referencia de consumo seguro de 0,5 µg/g. Las diferencias entre especies son grandes: el pez ciego promedió 2,7 µg/g y el bagre 1,7 µg/g, mientras que el sábalo y el pacú se mantuvieron en 0,1 µg/g. La concentración aumenta con la posición trófica de la especie, y esta relación se fortalece al controlar el tamaño corporal (ρ de Spearman = 0,657; $p < 0,001$), lo que aporta evidencia estadística consistente con un proceso de biomagnificación. La contaminación, por tanto, no permanece confinada al agua: se incorpora a la cadena alimentaria y alcanza concentraciones mayores en especies de posiciones tróficas superiores hasta concentrarse precisamente en los peces que

sostienen una parte significativa de la dieta de comunidades ribereñas (Peñates-Hernández et al., 2026).

Las mujeres y la generación siguiente

El estudio piloto realizado a fines de 2023 en comunidades de Rurrenabaque y Riberalta reprodujo el hallazgo con muestras y momentos distintos: medias de 5,1 µg/g y 3,0 µg/g, respectivamente. Nueve de cada diez mujeres evaluadas presentaron mercurio por encima de 1 ppm y siete de cada diez alcanzaron concentraciones asociadas con riesgo cardiovascular; se registraron asociaciones estadísticamente significativas con marcadores de función hepática, de daño celular y con la hemoglobina. Hay nombres detrás de las medias: mujeres indígenas de Asunción del Quiquibey con 14,7; 14,2 y 16,0 ppm; de Eyiyo Quibo con 18,2; 15,1 y 10,5 ppm (Carvajal Saravia et al., 2026).

El impacto es diferenciado y acumulativo. Las mujeres indígenas amazónicas recolectan el agua, preparan el alimento, cultivan, pescan y cuidan a los enfermos; la contaminación deteriora su salud y multiplica su carga al mismo tiempo, y las enfrenta al dilema cotidiano de servir pescado contaminado o no servir nada. Cuando la madre o la abuela enferman, son las niñas y adolescentes quienes asumen el hogar y abandonan la escuela. El mercurio atraviesa la placenta y afecta el desarrollo neurológico del feto, de modo que la exposición de una generación se cobra en la siguiente. El Comité para la Eliminación de la Discriminación contra la Mujer recomendó a Bolivia en 2022 garantizar que las actividades extractivas se sujeten al consentimiento libre, previo e informado de las mujeres indígenas y asegurar su acceso al agua y a la salud. La legislación boliviana reconoce que la violencia contra las mujeres puede producirse por acción u omisión. Los impactos documentados plantean, por ello, una cuestión que no debería ser ignorada: la contaminación ambiental también puede adquirir una dimensión de violencia diferenciada contra las mujeres indígenas (Alianza por los Derechos Humanos y el Medioambiente, 2024b).

Los derechos vulnerados

Desde el punto de vista de los derechos humanos, informes presentados al Examen Periódico Universal en Naciones Unidas e informes de la propia Defensoría del Pueblo de Bolivia documentan incumplimientos de obligaciones asumidas por el Estado boliviano, cuyos efectos repercuten no solo sobre la salud, sino sobre un conjunto más amplio de derechos humanos (Alianza por los Derechos Humanos y el Medioambiente, 2024a).

Las actividades mineras, de forma directa o indirecta, a través de la contaminación por mercurio, ingresan en territorios de pueblos y comunidades en la mayor parte de los casos sin consulta previa y con diferentes grados de violencia, transformando y erosionando sus medios de vida y sus formas propias de vida. Afectan de esta forma sus derechos a la libre determinación, al territorio, a la gestión territorial indígena, al uso y aprovechamiento de recursos naturales y a la continuidad de las formas propias de vida. La Defensoría del Pueblo verificó la ausencia de consulta en el caso de la comunidad

indígena Leco de Santa Rosa (Guanay), y los pueblos Masetén, Tacana, San José de Uchupiamonas y Tsimane-Masetén de Pílon Lajas han emitido resoluciones exigiendo el respeto de este derecho sin obtener respuesta. La propia normativa minera (Ley 535) exime de consulta a la prospección y exploración (art. 207.II) y la limita a los nuevos contratos posteriores a su publicación (art. 207.III), lo que limita la aplicación de este mecanismo a una parte de las operaciones existentes y plantea serias restricciones para garantizar la consulta en el contexto de la expansión minera actual (Alianza por los Derechos Humanos y el Medioambiente, 2024a).

La contaminación del alimento fundamental para comunidades ribereñas y pueblos indígenas, así como los impactos sobre la salud inicialmente identificados, comprometen su alimentación, su agua y su permanencia como pueblos. El Relator Especial de Naciones Unidas sobre sustancias tóxicas y derechos humanos interpelló formalmente al Estado boliviano en 2021 por los niveles de mercurio detectados en los pueblos Esse Eija, Leco, Tacana y Pacahuara. Algunos casos son especialmente preocupantes. En particular, la situación de los pueblos Esse Eija y Masetén merece especial atención, pues la pesca no solo constituye una fuente fundamental de alimentación, sino también de ingresos. La Defensoría del Pueblo llega a afirmar que estos pueblos corren “riesgo de extinción física y cultural” (Alianza por los Derechos Humanos y el Medioambiente, 2024a).

El mercurio como faceta de una crisis mayor

El mercurio no es un accidente técnico que se corrija con capacitación. Es el residuo final de una cadena que comienza muy lejos de la Amazonía y que atraviesa nuestras economías sin que nadie la interrumpa. La minería aurífera artesanal y de pequeña escala genera cerca del 38 % de las emisiones mundiales de mercurio, y Sudamérica concentra casi la mitad del total global.

En Bolivia esa cadena está a la vista. No existen restricciones legales a la importación ni a la comercialización del mercurio: las importaciones se multiplicaron casi doce veces en 2015 y el país llegó a ser el primer importador mundial. Entre 2015 y 2019 ingresaron legalmente 990,9 toneladas, el 97,7 % por vía terrestre desde puertos chilenos. Al comparar ese volumen con el oro declarado aparecen excedentes que solo se explican por subregistro de la extracción o por reexportación ilegal hacia países vecinos. La extracción de oro se cuadruplicó en nueve años; en 2018 alcanzó 29.977 kilos (1218 millones de dólares), el 89 % en manos del sector cooperativista, que emplea a más de 136000 trabajadores, goza de exenciones tributarias y regalías reducidas, y tiene representación propia en la Asamblea Legislativa y en el Viceministerio del ramo. La evidencia descrita permite una conclusión política: la debilidad regulatoria no es simplemente un vacío; también es una construcción política.

Detrás de esa expansión está también el comportamiento del precio internacional del oro, impulsado en los últimos años por la búsqueda de refugio frente a la incertidumbre geopolítica y financiera. En última instancia, lo que mueve ese mercado es también el miedo. Entre guerras, tensiones geopolíticas, desconfianza en la deuda soberana y

desdolarización de reservas, el oro se ha vuelto el refugio financiero por excelencia: los bancos centrales adquirieron 863 toneladas netas en 2025, la demanda superó por primera vez las 5.000 toneladas —unos 555.000 millones de dólares— y la cotización alcanzó máximos por encima de los 5.000 dólares la onza a comienzos de 2026. En Bolivia, las áreas afectadas por minería aurífera crecieron 13,7 % entre enero y octubre de 2025, en plena recesión, escasez de combustible e inflación superior al 20 %: ninguna crisis local frena la expansión cuando sube el precio internacional. Y el oro sale con su origen borrado, sin una trazabilidad efectiva que permita saber de qué territorio proviene, qué ecosistemas fueron afectados y qué comunidades asumieron los costos ambientales y sanitarios de su producción.

Aquí está el núcleo moral del problema. La cadena que convierte la inseguridad geopolítica en refugio financiero, y el refugio financiero en mercurio en el cuerpo de una niña amazónica, es opaca en el medio pero perfectamente identificable en sus dos extremos. Quienes deciden en un extremo nunca ven a quienes pagan en el otro. La Amazonía es una de las primeras víctimas de esta crisis mayor —ambiental, económica, política y espiritual—, y quienes la encarnan con mayor crudeza son las mujeres, los niños y los pueblos indígenas: quienes menos contribuyeron a causarla y quienes representan el futuro.

La reflexión de la Iglesia: lo que ya se ha dicho y lo que esta evidencia añade

Esta discusión no comienza hoy en la Iglesia. El Documento final del Sínodo para la Amazonía (Sínodo de los Obispos, Asamblea Especial para la Región Panamazónica, 2019) identificó la contaminación de la industria extractiva entre las amenazas contra la vida y señaló que las víctimas son los sectores más vulnerables (n. 10); describió el extractivismo depredador como una de las causas principales de la destrucción (n. 67); afirmó que la minería, en particular la ilegal, disminuye sustancialmente el valor de la vida amazónica (n. 72); propuso definir el pecado ecológico (n. 82) y apoyar las campañas de desinversión en compañías extractivas, comenzando por las propias instituciones eclesiales (n. 70). La exhortación Querida Amazonia (Francisco, 2020) nombró estas prácticas con dos palabras que no admiten matiz: «injusticia y crimen» (n. 14).

En Bolivia, esa voz tiene nombre y territorio. Desde 2018, monseñor Eugenio Coter, del Vicariato Apostólico de Pando y coordinador de la REPAM en el país, advirtió sobre las plataformas que operan con mercurio a lo largo del río Madre de Dios y pidió expresamente que alguien ayudara a realizar un estudio que diera tranquilidad a las familias pobres de su vicariato. En 2023 denunció algo más grave: que el sistema de salud no reconoce la enfermedad por contaminación con mercurio, y que los síntomas neurológicos de personas expuestas se registran como artrosis prematura, demencia senil precoz o Alzheimer temprano. El daño existe, pero no consta (Iglesias y Minería, 2018; ERBOL, 2023).

Lo que esta evidencia añade a esa reflexión es precisamente lo que faltaba: el estudio que se pedía en 2018 ya existe. La intuición pastoral que observaba el daño antes de

que hubiera cifras puede hoy contrastarse con evidencia proveniente de dos investigaciones realizadas en momentos y con muestras diferentes, que convergen en señalar una exposición elevada. La urgencia de acción institucional ya no es solo un pedido, es un imperativo.

Puntos que ponemos a consideración

Nombrar lo que ocurre. No es aceptable que el daño exista sin constar en ningún registro sanitario. Uno de los primeros obstáculos para las comunidades amazónicas es que, sin reconocimiento clínico y oficial de la intoxicación por mercurio, se dificulta gravemente la atención específica, la formulación de políticas y cualquier mecanismo de reparación.

Un estudio nacional y panamazónico. Exhaustivo, con perspectiva de género y desagregado por edad, en los territorios donde opera la minería aurífera, así como atención médica especializada para las personas con niveles altos de mercurio. Responde a las obligaciones de vigilancia, prevención y protección previstas en el Convenio de Minamata y recoge, además, recomendaciones formuladas ante Naciones Unidas.

La pregunta por el origen. Retomar la propuesta sinodal de desinversión (n. 70) y extenderla a la cadena del oro: exigir trazabilidad y debida diligencia efectivas, y preguntar —también dentro de las instituciones eclesiales— por el origen del oro que se compra, se custodia o se conserva. Una onza sin origen conocido es una onza que puede estar pagada con mercurio (Sínodo de los Obispos, Asamblea Especial para la Región Panamazónica, 2019, núm. 70).

Protección de defensoras y defensores. De quienes defienden los territorios y de quienes producen la evidencia. Documentar esta contaminación puede tener costos personales crecientes para quienes defienden los territorios y producen evidencia sobre sus impactos.

Una voz en los foros donde se decide. Que la voz de la Santa Sede acompañe a las comunidades amazónicas en los espacios internacionales donde se decide sobre el mercurio y el oro, con la autoridad moral que ningún informe científico posee. Los datos describen el daño; una voz como la suya puede contribuir decisivamente a impedir que el mundo se acostumbre a él.

Los tiempos de la naturaleza no esperan a los tiempos de las instituciones. Le presentamos esta evidencia con la certeza de que cada año de demora puede contarse, literalmente, en niños que nacerán con una carga que no eligieron.

Referencias

- Alianza por los Derechos Humanos y el Medioambiente (ADHMA). 2024a. Contaminación por mercurio y su impacto en el derecho al medioambiente sano y los derechos de los pueblos indígenas: Informe alternativo para el cuarto ciclo del Examen Periódico Universal de Bolivia. CEDIB/CONTIOCAP. <https://www.cedib.org/wp-content/uploads/2024/12/02-ADHMA-Informes-EPU-Contaminacion-mercurio-e-impacto-en-PPIL.pdf>
- Alianza por los Derechos Humanos y el Medioambiente (ADHMA). 2024b. Impactos en los derechos de las mujeres indígenas por la contaminación por mercurio: Informe alternativo para el cuarto ciclo del Examen Periódico Universal de Bolivia. CEDIB/CONTIOCAP. <https://www.cedib.org/wp-content/uploads/2024/12/03-ADHMA-Informes-EPU-Mujeres-Mercurio.pdf>
- Carvajal Saravia, R., Campanini, O., Villegas, P., Limachi Alcon, M., Tirado, N., Garcia, H., Forton, E. 2026. Mercurio y salud en la Amazonia boliviana: Estudio piloto sobre la exposición a mercurio y el estado de salud de mujeres de comunidades indígenas que habitan en las cuencas de los ríos Beni y Madre de Dios, Bolivia. LALIBRE Proyecto Editorial e Instituto SELADIS, Universidad Mayor de San Andrés. <https://www.cedib.org/wp-content/uploads/2026/08/Mercurio-y-salud-en-la-Amazonia-boliviana.pdf>
- ERBOL. 2023. Obispo de Pando lamenta que no se reconozca que hay gente afectada por la contaminación del mercurio. <https://erbol.com.bo/nacional/obispo-de-pando-lamenta-que-no-se-reconozca-que-hay-gente-afectada-por-la-contaminaci%C3%B3n-del>
- Francisco. 2020. Querida Amazonia: Exhortación apostólica postsinodal al pueblo de Dios y a todas las personas de buena voluntad. Libreria Editrice Vaticana. https://www.vatican.va/content/francesco/es/apost_exhortations/documents/papa-francesco_esortazione-ap_20200202_querida-amazonia.html
- Iglesias y Minería. 2018. Monseñor Coter: Ríos amazónicos contaminados con mercurio son dañinos para la vida. <https://iglesiasymineria.org/2018/08/03/monsenor-coter-rios-amazonicos-contaminados-con-mercurio-son-daninos-para-la-vida/>
- Peñates-Hernández, W., Campanini, O., Forton-Rojas, E., Villegas-Nava, P., Olivero-Verbel, J. 2026. Spatial variation in hair mercury among Indigenous communities across three Bolivian Amazon basins and biomagnification in Beni River fish. Manuscrito en preparación.
- Sínodo de los Obispos, Asamblea Especial para la Región Panamazónica. 2019. Amazonía: nuevos caminos para la Iglesia y para una ecología integral. Documento final. Vaticano, 26 de octubre de 2019. https://www.vatican.va/roman_curia/synod/documents/rc_synod_doc_20191026_sinodo-amazonia_sp.html

Información de contacto

Oscar Campanini Gonzales
Cochabamba, Bolivia

Correo electrónico: oscarcampanini@gmail.com
Teléfono: +59 170344801

Capítulo 3

De Francisco a León XIV: ¿cuánto ha avanzado la minería ilegal en la Amazonía peruana en ocho años?

Claudia Vega, Ph.D., MPH.

Coordinadora del Programa de Mercurio, Centro de Innovación Científica Amazónica;
Fellow, Wake Forest University Sabin Center for Environment and Sustainability.

En 2015, el papa Francisco publicó la Encíclica *Laudato Si'*, sobre el cuidado de la casa común, haciendo un llamado urgente a reconocer que la crisis ambiental no puede comprenderse separada de la crisis social. Desde la perspectiva de la ecología integral, la crisis ambiental y la crisis social son una sola y misma herida que no se puede separar, es decir, forman parte de una misma realidad, un desafío existente. Tres años después, el 19 de enero de 2018, el Papa Francisco llegó a Madre de Dios, en la Amazonía peruana, y se encontró con cerca de dos mil personas de los pueblos indígenas de Perú, Bolivia y Brasil.

Desde esta región del Perú, llamó la atención del mundo sobre las amenazas que enfrentaban la Amazonía y sus pueblos, y pidió escuchar a quienes habitan estos territorios para conocerlos y protegerlos sin destruir el tesoro que representan. Allí conoció la existencia de *“profundas heridas que llevan consigo la Amazonía y sus pueblos”* (Francisco, 2018), y mencionó la convocatoria del Sínodo para la Amazonía, que dos años después daría lugar a la exhortación *Querida Amazonía*.

Han pasado más de ocho años desde aquella visita, y la advertencia continúa vigente. En este tiempo, la ciencia ha permitido documentar con mayor precisión una realidad que entonces ya empezaba a hacerse visible: la minería aurífera ilegal no se ha detenido. Por el contrario, se ha expandido hacia nuevos territorios y ha profundizado sus impactos sobre los bosques, los ríos, la salud y calidad de vida de las comunidades amazónicas.

Este resumen reúne datos y evidencia científica que permiten reconstruir lo ocurrido desde entonces con una de las actividades que el papa Francisco conoció de cerca durante aquella visita: la extracción ilegal de oro en la Amazonía peruana. El análisis integra información de monitoreo satelital, estudios sobre sus impactos ambientales y en la salud pública, y cifras oficiales del Estado peruano. En conjunto, estos datos muestran la dimensión de un fenómeno que, ocho años después, continúa transformando el territorio y plantea desafíos urgentes para el Estado, la sociedad y la Iglesia

La magnitud en tres cifras:

139,169 hectáreas de bosque amazónico perdidas por minería de oro hasta 2025	97% de las personas evaluadas en Loreto supera el límite seguro de mercurio	US\$ 11,500 Millones en oro de origen ilegal exportado solo en 2025
---	--	--

Estas cifras representan tres dimensiones de una misma crisis: bosques que desaparecen, poblaciones amazónicas vulnerables a una creciente exposición de mercurio y una economía que continúa adquiriendo oro cuya procedencia no puede ser explicada y que su valor sigue creciendo a nivel global.

La frontera minera no se detuvo: avanzó

En Madre de Dios, la minería de oro ha destruido más de 120,000 hectáreas de selva desde 1980. Pero la pérdida no pertenece solamente al pasado: entre 2021 y 2024 se perdieron otras 30,846 hectáreas en el sur de la Amazonía peruana. A escala nacional, **la superficie de bosque perdido por minería de oro alcanza ya 139,169 hectáreas, un área mayor que la ciudad de Lima** (Pacsi et al., 2025; Pisconte et al., 2024; Finer y Mamani, 2024).

La expansión alcanza incluso territorios que deberían contar con una protección especial. En la Reserva Nacional Tambopata se registraron 500 nuevas hectáreas afectadas por minería entre julio de 2025 y febrero de 2026, junto con 183 infraestructuras y 67 campamentos mineros dentro del área protegida (Pacsi et al., 2026a). Y la frontera minera ya no puede entenderse únicamente como un problema del sur del país.

En Loreto, la minería de oro ha invadido grandes ríos amazónicos. Desde 2017 se han contabilizado más de 1,500 dragas en 13 ríos, incluyendo Nanay, Marañón, Tigre y Putumayo, y casi la mitad de ellas fueron detectadas durante el último año y medio (Pacsi et al., 2026b).

En ocho años, el problema ha cambiado de escala y de geografía. Lo que durante décadas se concentró principalmente en Madre de Dios hoy también amenaza nuevas cuencas, comunidades y territorios indígenas del norte amazónico.

La destrucción del bosque se convierte en un problema de salud para las generaciones actuales y futuras

La minería no termina cuando desaparece el bosque. El mercurio utilizado en la extracción del oro permanece en el ambiente, contamina el agua, el aire, los suelos y a los seres vivos, y puede desplazarse mucho más allá de los lugares donde se realiza la actividad. En Madre de Dios se estima la liberación de cerca de 180 toneladas de mercurio al año (Arana y Montoya, 2017, citados por Pisconte et al., 2024).

Detrás de cada hectárea deforestada hay personas que respiran, beben y se alimentan en territorios afectados.

En Puerto Maldonado, ocho de cada diez adultos evaluados en un estudio presentaron concentraciones de mercurio en cabello aproximadamente tres veces superiores al nivel considerado seguro (Pisconte et al., 2024). En comunidades indígenas cercanas a la Reserva Comunal Amarakaeri se reportó que comunidades nativas presentan niveles más elevados de mercurio que las no nativas y mayor prevalencia de hipertensión (Manidis, 2019). En comunidades nativas en el Parque Nacional Manu se han encontrado personas con niveles hasta doce veces superiores al límite recomendado por la Organización Mundial de la Salud (Vega et al., 2020).

En Loreto, donde la expansión de la minería es más reciente, la situación resulta especialmente preocupante, ya que la alta dependencia del consumo de pescado de estas comunidades las coloca en una situación extremadamente vulnerable. Un estudio realizado en 2024 en las cuencas del Nanay-Pintuyacu y del Bajo Putumayo evaluó a 439 personas y encontró que 97 de cada 100 superaban el límite seguro de mercurio. Entre las personas evaluadas se encontraban madres y niños, y ocho de cada diez mujeres en edad fértil de las comunidades del Putumayo presentaban un riesgo alto para su salud y la de sus futuros hijos (Vega et al., 2024).

La evidencia científica confirma los riesgos del mercurio para el desarrollo neurológico de los niños y de los bebés por nacer, así como asociaciones con otros efectos sobre la salud. Aunque todavía no conocemos con precisión la totalidad de sus consecuencias a largo plazo en las poblaciones amazónicas, esa incertidumbre no puede convertirse en una razón para esperar (World Health Organization, 2024).

La evidencia disponible revela que la contaminación no se distribuye de manera equitativa: sus consecuencias recaen de forma desproporcionada sobre pueblos indígenas, comunidades amazónicas, mujeres en edad reproductiva y niños.

Donde avanza el oro, también aumentan otras formas de vulnerabilidad

La minería ilegal no representa únicamente una amenaza para los bosques y los ríos. En determinados territorios está vinculada con explotación, trabajo infantil, trata de personas y violencia (Conferencia Eclesial de la Amazonía et al., 2025).

En La Pampa, Madre de Dios, el Ministerio Público registró 111 víctimas de trata de personas en 2024. Organizaciones especializadas han documentado rutas mediante las cuales mujeres jóvenes son trasladadas desde distintas regiones del país hacia los campamentos mineros para fines de explotación sexual y trabajo forzoso (CHS Alternativo, 2023–2025). En muchas zonas de minería artesanal, los hijos de los propios mineros trabajan desde edades tempranas en pozas y orillas de los ríos, expuestos al mercurio, al riesgo de derrumbes y a la interrupción de su educación (CHS Alternativo, 2020).

Y la violencia asociada a la disputa por el control del oro tampoco se limita a la Amazonía. En Pataz, La Libertad, bandas armadas vinculadas al control de las operaciones mineras asesinaron al menos a 39 trabajadores y colaboradores mineros entre 2022 y mayo de 2025 (Infobae, Ojo Público e InSight Crime, 2024–2025).

La crisis del oro no es solamente una crisis ambiental. Es también una crisis de dignidad, seguridad y protección de las personas.

Una pregunta que no podemos seguir evitando: ¿de dónde viene el oro?

Existe otra dimensión de la crisis que ocurre lejos de los campamentos mineros. En 2025, el Ministerio de Energía y Minas registró una producción declarada de poco más de 100 toneladas de oro, mientras que el país exportó aproximadamente 208 toneladas. La diferencia —cerca de 100 toneladas— no cuenta con un origen formal comprobado y habría representado más de US\$11,500 millones (Instituto Peruano de Economía, 2026).

La pregunta es sencilla, pero sus implicancias son profundas: ¿De dónde viene el oro que no podemos explicar?

La minería ilegal genera además importantes flujos financieros. La Unidad de Inteligencia Financiera del Perú ha identificado sostenidamente, desde 2012, a la minería ilegal como la actividad que genera más operaciones sospechosas en el sistema financiero peruano, incluso por encima del narcotráfico (Unidad de Inteligencia Financiera del Perú, 2023–2026). El Estado, por su parte, deja de recaudar alrededor de 2,000 millones de soles anuales en impuestos asociados a ese oro (SUNAT, citado por CMS Grau, 2025).

Esto plantea una contradicción que trasciende ampliamente a la Amazonía: El oro extraído en territorios donde deja deforestación, contaminación, explotación y violencia puede terminar incorporándose a cadenas económicas formales nacionales e internacionales (Instituto Peruano de Economía, 2025).

Mientras el oro es considerado internacionalmente un activo financiero y una reserva de valor, una parte importante de los costos ambientales y humanos de su extracción permanece concentrada en territorios amazónicos alejados de los principales centros económicos.

Ocho años también nos han enseñado que actuar sí puede hacer la diferencia

La situación es grave, pero no estamos frente a un problema sin solución. Pueblos y organizaciones indígenas continúan vigilando sus territorios y alertando sobre el avance de la minería, muchas veces enfrentando amenazas por hacerlo. Las organizaciones científicas han desarrollado sistemas de monitoreo que permiten detectar cambios en el territorio prácticamente en tiempo real (Finer y Mamani, 2024). Y existe una evidencia especialmente importante de reducción de la actividad minera cuando hay presencia sostenida del Estado, sin embargo, es necesaria una mirada holística para solucionar

este problema. Sabemos dónde avanza la minería. Sabemos quiénes están expuestos. Sabemos que existen cadenas económicas que permiten que el oro continúe circulando. Y sabemos que algunas respuestas pueden funcionar. El desafío es sostener la voluntad política, institucional y social necesaria para actuar en el tiempo.

De la advertencia a la acción: una oportunidad para la Iglesia

En 2018, el papa Francisco vino a la Amazonía, escuchó a sus pueblos y llamó al mundo a asumir la responsabilidad de cuidar la Casa Común.

Ocho años después, la evidencia disponible permite comprender con mucha mayor claridad la magnitud y complejidad de las heridas que entonces fueron expresadas. La Iglesia no tiene que convertirse en una autoridad técnica sobre minería. Su aporte puede ser diferente y, precisamente por ello, singular. Su presencia histórica en la Amazonía, su relación con las comunidades, su capacidad de diálogo con gobiernos, organizaciones sociales, científicos y organismos internacionales, y su autoridad moral le permiten contribuir a mantener visible un problema que con frecuencia desaparece de la agenda pública una vez que disminuye la atención internacional.

La Iglesia puede dar voz a quienes viven las consecuencias, convocar a quienes tienen capacidad de decisión y ayudar a mantener el compromiso en el tiempo.

Como expresó el papa Francisco en Puerto Maldonado: ***“la misión que Dios nos ha encomendado a todos: cuidar la Casa Común”*** (Francisco, 2018).

Hoy, cuidar la Casa Común implica también preguntarnos por las cadenas que conectan el oro con la destrucción de los bosques, la contaminación por mercurio, la explotación de personas y la vulnerabilidad de los pueblos amazónicos.

Una oportunidad concreta para pasar de la escucha a la acción

La próxima visita del Santo Padre al Perú ofrece una oportunidad singular para renovar aquella conversación iniciada en Puerto Maldonado. Ocho años después, el desafío no es volver a demostrar que la Amazonía está en crisis. El desafío es preguntarnos qué podemos hacer ahora con todo lo que hemos aprendido. Respetuosamente, consideramos que la voz de la Iglesia podría contribuir en al menos tres ámbitos:

Visibilizar

Que la expansión de la minería ilegal y sus consecuencias ambientales, sanitarias, sociales y humanas sean reconocidas explícitamente como una amenaza que requiere una respuesta sostenida del Estado y de la sociedad. Una atención especial merece la expansión hacia nuevos territorios amazónicos y la situación de los pueblos y comunidades que enfrentan estos impactos.

Convocar

Promover un espacio de diálogo que reúna a pueblos indígenas y comunidades afectadas, científicos, profesionales de la salud, autoridades, organizaciones de la sociedad civil, organismos internacionales y representantes de la Iglesia. La finalidad no sería solamente intercambiar información, sino construir una agenda común frente a la minería ilegal, la contaminación por mercurio y las condiciones que permiten que el oro de origen no comprobado continúe ingresando a las cadenas económicas.

Dar continuidad

Acompañar un proceso de seguimiento que permita que la atención generada por una visita papal se traduzca en compromisos y acciones posteriores. La experiencia de los últimos ocho años muestra que el anuncio inicial es importante, pero la continuidad es determinante. La evidencia científica deja poco espacio para la indiferencia: proteger la Amazonía requiere continuidad, decisión y, sobre todo, acompañar a quienes la defienden cada día.

Es también allí donde la voz de la Iglesia, que acompañó a estos pueblos en 2018 y que volvió a escuchar sus voces durante el Sínodo de la Amazonía, conserva un lugar importante como una voz capaz de recordar que detrás de cada hectárea perdida hay un territorio, detrás de cada río contaminado hay una comunidad y detrás de cada amenaza hay una persona. Una voz que nos recuerda que la Amazonía no es un recurso destinado a agotarse, sino una casa común que compartimos y una vida que estamos llamados a cuidar.

“La misión que Dios nos ha encomendado a todos: cuidar la Casa Común”

— papa Francisco, discurso a los pueblos amazónicos, Puerto Maldonado, 19 de enero de 2018 (Francisco, 2018).

Este informe se ofrece con la esperanza de que, ocho años después de aquella visita, la evidencia no solo nos ayude a comprender cuánto ha cambiado la Amazonía, sino también a decidir cuánto estamos dispuestos a hacer para protegerla. Porque todavía hay comunidades que resisten, científicos que investigan, autoridades y personas que siguen creyendo que otro futuro para la Amazonía es posible. Y mientras esa esperanza permanezca viva, la historia de estos territorios todavía está por escribirse.

Referencias

- CHS Alternativo. 2020. 12 de junio: Día mundial contra el trabajo infantil. CHS Alternativo. <https://chsalternativo.org/12-de-junio-dia-mundial-contra-el-trabajo-infantil/>
- CHS Alternativo. 2023–2025. [Informes sobre trata de personas en Madre de Dios].
- CMS Grau. 2025. [Documento que cita estimaciones de SUNAT sobre pérdidas de recaudación por el oro ilegal].

- Conferencia Eclesial de la Amazonia (CEAMA), Fundación para el Debido Proceso (DPLF), Colectivo PAS País Seguro. 2025. Minería ilegal de oro, corrupción y crimen organizado violan derechos humanos en el Perú. Informe al Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de Naciones Unidas. <https://dplf.org/wp-content/uploads/2025/09/Mineria-ilegal-de-oro-corrupcion-y-crimen-organizado-violan-derechos-humanos-en-el-Peru-Informe-Al-Comite-DESC.pdf>
- Finer, M., Mamani, N. 2024. Minería de Oro en la Amazonía peruana sur, resumen 2021–2024. MAAP, 208. Amazon Conservation y Conservación Amazónica–ACCA. <https://www.maaprogram.org/es/maap-208-mineria-de-oro-en-la-amazonia-peruana-sur-resumen-2021-2024-2/>
- Francisco. 2018. Discurso en el encuentro con los pueblos de la Amazonía, Coliseo Regional Madre de Dios, Puerto Maldonado, 19 de enero de 2018. Santa Sede. https://www.vatican.va/content/francesco/es/speeches/2018/january/documents/papa-francesco_20180119_peru-puertomaldonado-popoliamazonia.html
- Infobae, OjoPúblico, InSight Crime. 2024–2025. [Cobertura sobre violencia armada en Pataz, La Libertad].
- Instituto Peruano de Economía. 2025. Las exportaciones de oro ilegal igualarían a las exportaciones legales por primera vez. Informe IPE–El Comercio, 20 de julio de 2025. <https://ipe.org.pe/las-exportaciones-de-oro-ilegal-igualarian-a-las-exportaciones-legales-por-primera-vez/>
- Instituto Peruano de Economía. 2026. [Estimación de exportaciones de oro ilegal en 2025].
- Manidis, T. D. 2019. Association of mercury exposure with blood pressure among adults near artisanal and small-scale gold mining in Madre de Dios, Peru. Trabajo de maestría en Gestión Ambiental, Nicholas School of the Environment, Duke University. <https://hdl.handle.net/10161/18443>
- Pacsi, R., Novoa, S., La Torre, S., Balbuena, H., Finer, M., Santana, A., Castillo, H. 2026a. Rápida expansión de la minería ilegal de oro en la Reserva Nacional Tambopata (Amazonía peruana sur). MAAP, 241. Amazon Conservation y Conservación Amazónica–ACCA. <https://www.maaprogram.org/es/peru-mining-tambopata/>
- Pacsi, R., Novoa, S., Rivera, G., Arana, M., Finer, M., Santana, A. 2026b. Expansión de la minería de oro en los ríos de la región Loreto – Amazonía Peruana Norte. MAAP, 247. Amazon Conservation y Conservación Amazónica–ACCA. <https://www.maaprogram.org/es/mineria-loreto-peru-norte/>
- Pacsi, R., Novoa, S., Yupanqui, O., Quispe, M., La Torre, S., Balbuena, H., Huamán, B., Valdivia, G., Castañeda, C., Soria, M., Finer, M., Santana, A. 2025. Situación actual de Minería de Oro en la Amazonía Peruana. MAAP, 233. Amazon Conservation y Conservación Amazónica–ACCA. <https://www.maaprogram.org/es/mineria-oro-peru-2025/>
- Pisconte, J. N., Vega, C. M., Torres, M. I., Salcedo, K. D., Fernandez, L. E. 2024. Contaminación por mercurio de la minería de oro artesanal y en pequeña escala (MAPE) en Madre de Dios, Perú. Centro de Innovación Científica Amazónica y Fundación para la Conservación y Desarrollo Sostenible. <https://cincia.org/wp-content/uploads/Reportes-Madre-de-Dios-Contaminacion-por-MAPE.pdf>

Unidad de Inteligencia Financiera del Perú, Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. 2023–2026. [Reportes sobre operaciones sospechosas vinculadas a minería ilegal].

Vega, C.M., Araujo-Flores, J., Mujica, O., Farfán, J., Torres, M., Ascorra, C., Silman, M., Fernández, L.E. 2020. Mercurio en el Parque Nacional del Manu: Exposición a mercurio ambiental en comunidades Matsigenkas. Resumen de Investigación CINCIA, 6. Centro de Innovación Científica Amazónica, Puerto Maldonado. <https://cincia.org/mercurio-en-el-parque-nacional-del-manu/>

Vega, C. M., Pisconte, J. N., Torres, M., Garcia, C. M., Salcedo, K. D., Fernandez, L. E. 2024. Expansión de la Minería Aurífera en la Amazonía Peruana: El Riesgo del Mercurio en Loreto. Centro de Innovación Científica Amazónica y Fundación para la Conservación y Desarrollo Sostenible. <https://cincia.org/mercurio-en-loreto-exposicion-humana-y-en-peces-en-el-contexto-de-la-expansion-minera-amazonica/>

World Health Organization. 2024. Mercury: training for health care providers. 3rd ed. WHO training package for the health sector: children's health and the environment. WHO/HEP/ECH/CHE/24.02. WHO, Geneva. 85 p. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-ECH-CHE-24.02>

Este documento se apoya en los reportes técnicos del Proyecto de Monitoreo de la Amazonía Andina (MAAP/ACCA) y del Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCIA), complementados con fuentes oficiales del Estado peruano (MINEM, SUNAT, UIF-SBS) y organizaciones especializadas. Una versión técnica y más extensa, con el detalle completo de cifras y metodologías, está disponible por separado.

Agradecimientos

Sociedad Zoológica de Fráncfort en Perú
Observatorio de Minería Ilegal

Información de contacto

Claudia Vega
Puerto Maldonado, Madre de Dios, Perú

Correo electrónico: vegacm@wfu.edu
Teléfono: +51 993714173



Capítulo 4

Mercurio en la Amazonía brasileña: una crisis persistente de salud pública que exige una acción urgente

María Elena Crespo López, Ph.D.

Profesora Titular de la Universidade Federal do Pará en Belém (Brasil) y Directora del Instituto Amazônico del Mercurio

I. ¿Por qué esta crisis importa ahora?

La contaminación por mercurio en la Amazonía brasileña ya no puede ser tratada como un problema remoto, técnico o limitado a los lugares donde existe minería ilegal. Se trata de una crisis de salud pública, seguridad alimentaria, medio ambiente y derechos humanos que afecta a personas que dependen de los ríos y del pescado amazónicos para su vida cotidiana. La evidencia acumulada durante más de tres décadas demuestra que el mercurio puede pasar de la minería y de los suelos alterados a los ríos, transformarse en metilmercurio, acumularse en los peces y, finalmente, llegar a niños, mujeres embarazadas, pueblos indígenas, comunidades ribereñas, pescadores, mineros y consumidores urbanos. El peligro es especialmente grave porque el mercurio puede dañar el sistema nervioso y el cerebro en desarrollo, y porque la contaminación puede permanecer en los ecosistemas mucho después de que haya cesado la liberación original (Crespo-Lopez et al., 2021; Crespo-Lopez et al., 2023).

El mensaje central es sencillo: el mercurio liberado o movilizado hoy puede convertirse en el pescado contaminado de mañana y en la exposición humana de mañana. Una vez que el mercurio entra en los ecosistemas amazónicos, no existe una solución rápida de limpieza. No desaparece. Circula entre suelos, sedimentos, agua, aire y organismos vivos, y una parte puede transformarse en metilmercurio, la forma que se acumula a lo largo de la cadena alimentaria acuática. El pescado es un pilar de la nutrición, la cultura, los medios de vida y la seguridad alimentaria en toda la Amazonía (Crespo-Lopez et al., 2021).

La urgencia es, por tanto, doble. En primer lugar, es necesario prevenir de inmediato nueva contaminación, reduciendo y, finalmente, eliminando el uso de mercurio en la extracción de oro, desarticulando las cadenas ilegales de suministro de mercurio, deteniendo la minería ilegal en territorios indígenas y áreas protegidas y controlando la destrucción ambiental que vuelve a movilizar el mercurio ya almacenado en los suelos. En segundo lugar, las personas que ya están expuestas no pueden esperar a que el

ambiente se recupere. Necesitan vigilancia, acceso a pruebas y atención sanitaria, información clara sobre opciones de pescado más seguras y seguimiento a largo plazo. El Ministerio de Salud de Brasil ha establecido acciones coordinadas para 2025-2030, reforzando la idea de que la exposición al mercurio requiere una respuesta organizada y sostenida del sistema de salud (Brasil, 2025).

El momento actual representa al mismo tiempo una advertencia y una oportunidad. Brasil tiene obligaciones en el marco del Convenio de Minamata, está desarrollando medidas nacionales relacionadas con la minería artesanal y de pequeña escala de oro y ha reforzado la planificación del sector salud. Cada retraso tiene un costo acumulativo: más mercurio entra o vuelve a movilizarse en los ecosistemas, más pescado contaminado llega a las familias y a los mercados y otra generación puede quedar expuesta antes de que las medidas preventivas produzcan resultados.

Este documento explica cómo se desarrolló la crisis, qué sabemos actualmente sobre la contaminación y la exposición humana en la Amazonía brasileña, por qué el problema persiste incluso después de que cesa la minería y qué acciones deberían ser prioritarias. Las incertidumbres científicas que aún existen no justifican postergar las decisiones. La evidencia disponible ya es suficientemente sólida para exigir control inmediato de las fuentes, monitoreo sistemático, protección de las poblaciones vulnerables e inversión a largo plazo en capacidad analítica y sanitaria en la Amazonía.

Desarrollo histórico del problema del mercurio en la Amazonía brasileña

La historia moderna de la contaminación por mercurio en la Amazonía brasileña está estrechamente vinculada a los sucesivos auges de la minería de oro. La extracción se expandió de forma espectacular a finales del siglo XX, especialmente durante las décadas de 1970, 1980 y principios de 1990. En muchas operaciones aluviales, los mineros mezclaban mercurio elemental líquido con el material que contenía oro para formar una amalgama. Posteriormente, la amalgama se calentaba para volatilizar el mercurio y recuperar el oro. Este proceso creó dos importantes vías de exposición: las liberaciones directas de mercurio líquido al ambiente durante la amalgamación y la inhalación ocupacional o comunitaria de vapor de mercurio durante la quema de la amalgama y el refinado del oro. Los asentamientos mineros y los establecimientos de compraventa de oro podían generar exposiciones atmosféricas locales intensas, mientras que los ecosistemas acuáticos aguas abajo recibían mercurio a través de derrames, relaves, erosión y deposición atmosférica (Berzas Nevado et al., 2010).

La investigación amazónica mostró pronto que el problema no se limitaba a los *garimpos*. Además de la inhalación ocupacional de vapor de mercurio, estudios en las cuencas del Madeira y del Tapajós demostraron que personas sin contacto directo con el metal podían presentar exposiciones elevadas por el consumo de pescado contaminado con metilmercurio. Así, el mercurio pasó a reconocerse como un problema regional de salud pública y contaminación de la cadena alimentaria (Berzas Nevado et al., 2010).

La cuenca del Tapajós se convirtió en una región clave para comprender este proceso. Estudios realizados desde la década de 1990 demostraron exposición crónica al metilmercurio asociada al consumo de pescado y generaron una amplia base de conocimiento sobre contaminación ambiental, biomarcadores y efectos sobre la salud (Berzas Nevado et al., 2010).

A comienzos de los años 2000 ya estaba claro que el problema amazónico no podía explicarse únicamente por la cantidad de mercurio vertida directamente por los mineros. Los suelos amazónicos pueden contener reservas importantes de mercurio acumuladas mediante procesos geológicos y deposición atmosférica. La deforestación y la alteración del suelo aumentan la erosión y el transporte de partículas ricas en mercurio hacia los sistemas acuáticos. Las inundaciones, humedales, embalses y ambientes estacionalmente pobres en oxígeno pueden favorecer la metilación microbiana. Por tanto, la minería contribuye tanto incorporando nuevo mercurio como alterando el paisaje de forma que moviliza mercurio previamente almacenado en suelos y sedimentos. Esta visión más compleja es hoy fundamental para comprender la contaminación regional (Crespo-Lopez et al., 2021; Crespo-Lopez et al., 2023).

Durante las décadas de 2010 y 2020, el problema adquirió una nueva urgencia debido a la expansión de la minería ilegal de oro, especialmente dentro o en las proximidades de territorios indígenas. Imágenes de satélite, investigaciones de campo, organizaciones indígenas, fiscalías, organismos federales y grupos de investigación documentaron una creciente presión minera en diferentes territorios. Las consecuencias fueron mucho más allá del mercurio: deforestación, plumas de sedimentos, destrucción de cauces fluviales, violencia, enfermedades infecciosas, inseguridad alimentaria, desplazamientos y alteración de los modos de vida tradicionales ocurrieron simultáneamente. La exposición al mercurio pasó así a entenderse como una parte de una crisis socioambiental y humanitaria más amplia.

Cómo llega el mercurio de la minería y de los suelos alterados hasta los alimentos.

El mercurio presente en la Amazonía brasileña procede de fuentes naturales y antropogénicas que se superponen. El mercurio natural o de fondo procede de materiales geológicos, circulación atmosférica global y deposición de larga duración en los ecosistemas forestales. Los bosques tropicales densos captan eficientemente el mercurio atmosférico; este puede acumularse en la vegetación y en suelos ricos en materia orgánica y, posteriormente, ser transferido a los sistemas acuáticos. Por ello, algunas zonas amazónicas pueden presentar concentraciones relativamente elevadas incluso sin una fuente puntual contemporánea cercana. Este hecho es científicamente importante, pero no debe utilizarse para minimizar el papel de la minería. La evidencia actual indica que la minería, tanto actual como histórica, puede añadir mercurio directamente, remobilizar mercurio previamente depositado y transformar el paisaje de manera que aumenta su transporte y metilación (Crespo-Lopez et al., 2021; Crespo-Lopez et al., 2023).

En la minería de oro, el mercurio elemental se utiliza porque forma una amalgama con el oro y permite trabajar con equipos más simples. Se producen pérdidas durante la amalgamación y manipulación. Cuando la amalgama se quema al aire libre, el mercurio elemental pasa a la atmósfera. Puede ser inhalado directamente por trabajadores y personas próximas, depositarse localmente o transportarse a mayores distancias. Los establecimientos de compra y refinado de oro situados en áreas urbanas o periurbanas pueden constituir, por tanto, puntos de exposición incluso cuando la extracción se realiza a gran distancia (Crespo-Lopez et al., 2021).

La alteración del territorio constituye otro mecanismo crítico. La minería hidráulica, el dragado, las excavaciones y la eliminación de vegetación exponen suelos y sedimentos a la erosión. Las partículas finas que contienen mercurio pueden llegar a arroyos y ríos. La deforestación modifica igualmente la escorrentía y la estabilidad de los suelos. Los incendios forestales pueden volatilizar mercurio almacenado en la biomasa y en las capas superficiales del suelo. Los embalses hidroeléctricos y otros procesos de inundación modifican las condiciones químicas y la dinámica de la materia orgánica y pueden incrementar la producción de metilmercurio en determinados ambientes (Crespo-Lopez et al., 2021).

La metilación es la transformación fundamental que conecta el mercurio ambiental con la exposición humana a través de los alimentos. En condiciones biogeoquímicas adecuadas, microorganismos convierten el mercurio inorgánico en metilmercurio. El metilmercurio es absorbido fácilmente por plancton y pequeños organismos acuáticos. Como se elimina lentamente, se acumula en los organismos a lo largo del tiempo. Los depredadores consumen numerosos organismos contaminados y, de esta forma, las concentraciones aumentan en los niveles superiores de la cadena alimentaria (Crespo-Lopez et al., 2021).

Por este motivo, las especies de peces pueden presentar concentraciones muy diferentes. La posición en la cadena alimentaria es uno de los factores más importantes: las especies carnívoras y piscívoras suelen presentar más mercurio que las herbívoras, detritívoras u omnívoras, aunque también influyen el hábitat, la edad, el tamaño, la velocidad de crecimiento y las condiciones ambientales locales. En un amplio estudio realizado en 2021-2022 con pescado comercializado en ciudades amazónicas, la frecuencia de concentraciones iguales o superiores a 0,5 µg/g de mercurio fue aproximadamente catorce veces mayor entre peces carnívoros que entre los no carnívoros. Este dato es especialmente útil para la comunicación de riesgos porque muestra que es posible reducir la exposición modificando las especies consumidas sin eliminar el pescado de la dieta (Basta et al., 2023).

El mercurio almacenado en el ambiente genera además un problema de legado. Los sedimentos de las llanuras de inundación y los suelos pueden actuar como reservorios que siguen liberando mercurio después de que haya cesado la minería. Las inundaciones, la erosión, los incendios y nuevas alteraciones del suelo pueden volver a movilizarlo. Por ello, la recuperación ambiental no puede evaluarse únicamente observando si desaparecieron las dragas o la maquinaria minera. Se necesita monitoreo

de largo plazo del pescado, sedimentos, partículas, atmósfera y biomarcadores humanos (Crespo-Lopez et al., 2021).

¿Quién está expuesto?

La exposición humana en la Amazonía brasileña es muy heterogénea. Los grupos que de forma más constante presentan exposición son las poblaciones que consumen pescado local con gran frecuencia, especialmente aquellas cuya alimentación depende intensamente de los recursos acuáticos. Las comunidades ribereñas pueden consumir pescado todos los días o incluso varias veces al día, de modo que concentraciones moderadas de mercurio en el pescado adquieren gran importancia cuando la exposición se mantiene durante años. Los pueblos indígenas y *quilombolas* (comunidades descendientes de los antiguos esclavos traídos del continente africano) pueden presentar una exposición alimentaria semejante, pero además enfrentan riesgos adicionales cuando la minería ocurre dentro de sus territorios, incluyendo la proximidad a sedimentos contaminados, campamentos mineros y vapores de mercurio (Crespo-Lopez et al., 2021; Pinheiro et al., 2025).

El territorio Yanomami ilustra la intersección contemporánea entre contaminación por mercurio, minería ilegal, derechos indígenas y salud. Un estudio realizado en 19 aldeas analizó muestras de cabello de 239 participantes y encontró concentraciones entre 0,4 y 22,1 µg/g. En Waikas-Aracaçá, por ejemplo, donde se informó actividad minera, la mediana fue de 15,5 µg/g y el 92,3% de los participantes superó 6 µg/g. El caso del Pueblo Munduruku ofrece otro ejemplo importante. Ya está bien documentada una exposición en comunidades sometidas a intensa presión por la minería ilegal de oro (Vega et al., 2018; Basta et al., 2021).

Entretanto, la exposición ocupacional continúa siendo también relevante. Los mineros que manipulan mercurio y los trabajadores que queman amalgamas pueden inhalar vapor de mercurio elemental, que se absorbe eficientemente por los pulmones. Los trabajadores de establecimientos de compra o refinado de oro también pueden estar expuestos. La informalidad laboral, la movilidad de los trabajadores, la ausencia de equipos de protección y el carácter ilegal de muchas operaciones dificultan la vigilancia sistemática (Crespo-Lopez et al., 2021).

Las poblaciones urbanas recibieron históricamente menos atención, porque la investigación se concentró en comunidades remotas. Esto está cambiando. El pescado capturado en cuencas contaminadas entra en redes comerciales regionales y se vende en mercados municipales. Análisis de 1.010 peces vendidos en seis capitales estatales y otras once ciudades de la Amazonía brasileña revelaron que el 21,3% presentó concentraciones iguales o superiores a 0,5 µg/g, y los modelos de riesgo indicaron que la ingesta podía superar la dosis de referencia de la EPA de Estados Unidos en todos los grupos poblacionales evaluados. Los mayores riesgos relativos se observaron en niños pequeños y mujeres en edad fértil. Esto demuestra que el mercurio no es exclusivamente un problema de territorios remotos: también es una cuestión de seguridad alimentaria y salud pública urbana (Basta et al., 2023).

Efectos sobre la salud y grupos especialmente vulnerables

La Organización Mundial de la Salud reconoce al mercurio como una de las sustancias químicas de mayor preocupación para la salud pública. El metilmercurio atraviesa fácilmente la placenta y la barrera hematoencefálica, y el sistema nervioso en desarrollo es especialmente sensible. El vapor de mercurio elemental también afecta al sistema nervioso y a los riñones, mientras que los compuestos inorgánicos presentan perfiles toxicológicos diferentes. Dependiendo de la forma química, la dosis, el momento y la duración de la exposición, pueden producirse efectos sensoriales, motores, cognitivos, conductuales, renales, cardiovasculares e inmunológicos (World Health Organization, 2024).

Los estudios amazónicos han asociado la carga corporal de mercurio con alteraciones cognitivas, visuales, motoras, somatosensoriales y emocionales. Una revisión de 34 estudios encontró cargas corporales de mercurio entre dos y diez veces superiores a los valores recomendados en varias poblaciones estudiadas y destacó la necesidad de evaluaciones neurológicas y seguimiento longitudinal. Las mujeres embarazadas, los fetos, los lactantes y los niños requieren protección especial porque el metilmercurio atraviesa la placenta y puede afectar al cerebro en desarrollo. Estudios amazónicos han señalado la necesidad de biomonitorizar especialmente a la población infantil. Al mismo tiempo, el pescado aporta nutrientes esenciales; por eso, las recomendaciones deben priorizar especies con menor contenido de mercurio en lugar de eliminar indiscriminadamente el pescado (Santos-Sacramento et al., 2021; Pinheiro et al., 2007; Pinheiro et al., 2025).

Los pueblos indígenas pueden experimentar vulnerabilidades acumuladas. La exposición no es una simple cuestión de elección alimentaria individual cuando la contaminación afecta a los ríos y peces que sostienen un territorio. La minería puede reducir el acceso a áreas tradicionales de pesca, modificar la abundancia de peces, aumentar la carga de sedimentos y debilitar la seguridad alimentaria. La sustitución por alimentos ultraprocesados o nutricionalmente inferiores puede generar riesgos adicionales. La preocupación por la seguridad de los alimentos tradicionales también puede afectar al bienestar y a la salud mental (Pinheiro et al., 2025).

La atención sanitaria exige reducir la exposición futura sin deteriorar la nutrición. La quelación, como tratamiento, no es una solución poblacional para la exposición crónica al metilmercurio y las decisiones terapéuticas deben basarse en evaluación clínica especializada. La literatura reciente subraya además que la intoxicación por mercurio puede estar subdiagnosticada en Brasil y que la historia de exposición y el biomonitorio deben formar parte del razonamiento clínico (Maximiano-Alves et al., 2025).

Pescado, seguridad alimentaria y comunicación del riesgo

El pescado ocupa un lugar central en la alimentación y la cultura amazónicas. Para muchas comunidades ribereñas e indígenas es la fuente de proteína animal de mayor disponibilidad y constituye la base de la subsistencia, la economía local y la vida social.

Por ello, la comunicación sobre el riesgo del mercurio debe evitar una falsa elección entre exposición tóxica y abandono del pescado. La estrategia más eficaz es reducir la contaminación ambiental y, al mismo tiempo, ayudar a las comunidades a identificar especies y patrones de consumo que disminuyan la ingesta de metilmercurio.

El estudio multicéntrico publicado en 2023 realizado en la Amazonía brasileña ofrece una imagen contemporánea de la cadena comercial. Las especies carnívoras de pescados tienen una probabilidad mucho mayor de superar los valores máximos recomendados y todos esos datos revelan un problema plausible de seguridad alimentaria a escala poblacional. De esa forma, las recomendaciones específicas por especie pueden mejorar considerablemente la comunicación. En términos generales, las especies más pequeñas, de vida más corta y no piscívoras tienden a presentar menos mercurio que los grandes depredadores, aunque es necesario disponer de datos locales porque las concentraciones varían entre cuencas. Las recomendaciones deben basarse en monitoreo regional y utilizar los nombres de peces que las comunidades y los consumidores reconocen. Es posible promover diversidad alimentaria, alternar especies con mayor y menor contenido de mercurio y priorizar pescado de bajo contenido para mujeres embarazadas y niños pequeños (Basta et al., 2023).

La política de seguridad alimentaria es inseparable de la política sobre mercurio. Si los peces están contaminados o las zonas de pesca se tornan inaccesibles, las comunidades pueden depender más de alimentos comprados y de menor calidad nutricional. Por tanto, combatir la minería ilegal, restaurar hábitats acuáticos, proteger territorios indígenas y apoyar la pesca sostenible son también intervenciones de salud pública. Los consumidores urbanos necesitan igualmente información transparente, ya que pescado procedente de distintas cuencas puede llegar a un mismo mercado. La trazabilidad del origen del pescado permitiría conectar mejor los datos de contaminación con las zonas de producción y orientar las intervenciones.

La situación actual: minería ilegal, tráfico de mercurio y contaminación persistente.

En 2026, el mercurio sigue siendo una crisis activa en la Amazonía brasileña. Los datos de MapBiomas permiten justificar una atención prioritaria a pueblos indígenas como *Kayapó*, *Munduruku* y *Yanomami*: en 2022 eran las tres Tierras Indígenas con mayor área de garimpo, con aproximadamente 13,7 mil, 5,5 mil y 3,3 mil hectáreas, respectivamente. Juntas concentraban más del 90% del *garimpo* mapeado dentro de Tierras Indígenas. Por ello, aunque otros pueblos también están gravemente afectados, estos tres constituyen actualmente los principales casos contemporáneos de presión territorial asociada al *garimpo* de oro en Tierras Indígenas de la Amazonía brasileña (Fellows et al., 2024).

La proximidad del *garimpo* a los sistemas acuáticos aumenta la preocupación: MapBiomas estimó que cerca del 70% del área garimpada en territorio *Kayapó*, 39% en territorio *Munduruku* y 64% en territorio *Yanomami* se encontraba a menos de 500 metros del agua. Ríos y peces son esenciales para alimentación, transporte, higiene, cultura y

economía, de modo que la contaminación amenaza simultáneamente salud, seguridad alimentaria y modos de vida.

La tendencia histórica refuerza la prioridad: entre 2010 y 2021 el garimpo dentro de Tierras Indígenas aumentó más de seis veces. En 2021, los territorios *Kayapó*, *Munduruku* y *Yanomami* ya ocupaban las tres primeras posiciones, con 11.542, 4.743 y 1.556 ha, respectivamente.

Entre los *Munduruku*, especialmente en la cuenca del Tapajós, la evidencia ambiental se combina con datos directos de biomonitoreo humano y evaluación clínica. Estudios realizados en comunidades *Munduruku* sometidas a intensa presión del *garimpo* documentaron exposición generalizada al mercurio y examinaron simultáneamente aspectos neurológicos, nutricionales, del desarrollo infantil, de salud mental y de bienestar. El caso *Munduruku* demuestra de forma especialmente clara que la contaminación por mercurio no puede separarse de la transformación del territorio: dragas, deforestación, sedimentación de los ríos, alteración de zonas de pesca y presencia de redes ilegales modifican al mismo tiempo el ambiente, la alimentación, la seguridad y la salud de las comunidades (Basta et al., 2021).

La Tierra Indígena *Yanomami* constituye otro caso crítico. Estudios de biomonitoreo encontraron diferencias marcadas entre regiones, con concentraciones de mercurio en cabello considerablemente mayores en áreas sometidas a actividad minera. A ello se suma la extensa infraestructura asociada al *garimpo*: MapBiomas identificó 75 pistas de aterrizaje dentro de la Tierra Indígena Yanomami, más que en cualquier otra Tierra Indígena amazónica analizada, y aproximadamente un tercio se encontraba a menos de cinco kilómetros de áreas de *garimpo*. Esta combinación de presión minera, acceso logístico clandestino y exposición humana demuestra que la retirada de los mineros, aunque indispensable, no elimina de inmediato el riesgo sanitario.

La evolución reciente exige, sin embargo, una interpretación cuidadosa. Operaciones federales de combate al *garimpo* han reducido de forma importante la nueva deforestación minera en algunas de estas Tierras Indígenas. Datos oficiales de 2024 muestran reducciones respecto de 2023 en esos tres territorios indígenas más afectados. Esto constituye un avance relevante, pero no significa que el problema del mercurio haya desaparecido. Los miles de hectáreas ya degradadas, los sedimentos contaminados y el mercurio acumulado en los ecosistemas pueden continuar alimentando procesos de metilación y exposición a través de los peces durante años. Por eso, el éxito de las operaciones de control debe evaluarse no solo por la disminución de nuevas áreas de *garimpo*, sino también mediante indicadores ambientales, alimentarios y de salud humana de largo plazo.

Brasil ha avanzado en el marco institucional para responder a esta crisis. El país incorporó el Convenio de Minamata a su ordenamiento jurídico y ha desarrollado medidas relacionadas con la reducción y eliminación del uso de mercurio en la minería. El sector salud también ha reforzado acciones estratégicas para vigilancia, diagnóstico, atención y seguimiento de poblaciones expuestas. Sin embargo, en territorios indígenas

y áreas protegidas, la respuesta debe ir más allá de campañas puntuales: requiere monitoreo continuo, capacidad analítica regional, atención sanitaria longitudinal, recuperación ambiental y participación efectiva de los propios pueblos indígenas en la producción, interpretación y uso de los datos (Brasil, 2025).

¿Qué debe hacerse ahora en la Amazonía brasileña? Prioridades para vigilancia, investigación, prevención y políticas públicas

Primero, prevenir nuevas liberaciones de mercurio y reducir la destrucción ambiental deben ser las prioridades más inmediatas. Esto implica eliminar progresivamente el uso de mercurio en la extracción de oro, promover tecnologías sin mercurio, controlar el comercio y el tráfico ilícito, aplicar la legislación ambiental y minera, fortalecer la trazabilidad del oro e impedir la minería ilegal en territorios indígenas y áreas protegidas. El Convenio de Minamata proporciona el marco internacional, pero su éxito depende de la aplicación efectiva dentro del país.

Segundo, Brasil necesita una red permanente de monitoreo en toda la Amazonía. La vigilancia ambiental debe incluir pescado, sedimentos, partículas suspendidas, agua cuando sea pertinente y mercurio atmosférico cerca de zonas de minería y procesamiento de oro. La vigilancia humana debe utilizar biomarcadores adecuados a cada vía de exposición: cabello para exposición crónica al metilmercurio, orina para mercurio elemental o inorgánico y sangre o análisis de especiación cuando estén clínicamente indicados. La garantía de calidad, los ensayos interlaboratorio, los materiales de referencia y los protocolos estandarizados son esenciales para comparar datos entre estados e instituciones.

Tercero, la salud materno-infantil debe constituir una prioridad específica. La exposición prenatal y durante los primeros años de vida puede tener consecuencias duraderas sobre el desarrollo. Los programas deben combinar biomonitoreo con evaluación nutricional y herramientas validadas de desarrollo y función neuroconductual. La orientación a las familias debe insistir en opciones de pescado más seguras y no en la eliminación indiscriminada de este alimento.

Cuarto, la capacidad clínica debe descentralizarse. Los equipos de atención primaria y de salud indígena necesitan capacitación para reconocer vías de exposición, recoger historias adecuadas, seleccionar muestras biológicas, interpretar resultados, identificar signos de alerta y derivar casos complejos. Las nuevas orientaciones técnicas brasileñas son un paso importante, pero su aplicación exige formación continua, redes de referencia y acceso a especialistas en toxicología. Los agentes comunitarios de salud pueden desempeñar un papel decisivo en la comunicación y el seguimiento (Brasil, 2025).

Quinto, la comunicación del riesgo debe diseñarse conjuntamente con las poblaciones afectadas. Un resultado de laboratorio sin contexto puede producir miedo o falsa tranquilidad. Es necesario explicar qué biomarcador se midió, qué período de exposición representa, qué valor de comparación se utiliza, cuáles son las incertidumbres y qué medidas son realmente posibles. En el caso de los pueblos indígenas, deben respetarse la consulta y participación, los derechos territoriales y las especificidades culturales.

Además de los resultados individuales, los análisis colectivos deben devolverse en formatos y lenguas accesibles.

Sexto, las políticas deben reconocer explícitamente la dimensión de justicia ambiental. Las poblaciones que reciben las mayores dosis de mercurio no son necesariamente las que obtienen los beneficios económicos de la extracción de oro. Pueblos indígenas y comunidades ribereñas pueden asumir costos sanitarios, culturales y ecológicos generados por mercados distantes. Protegerlos requiere hacer cumplir derechos constitucionales y humanos, reconocer la soberanía alimentaria y garantizar la participación de las poblaciones afectadas en las decisiones sobre investigación, restauración y desarrollo.

Conclusión: el costo de esperar es mayor que el costo de actuar

La Amazonía brasileña ya ha proporcionado evidencia más que suficiente para justificar una acción decidida. Durante décadas, los estudios han demostrado que el mercurio liberado por la minería de oro y movilizado por la alteración ambiental puede entrar en las cadenas alimentarias acuáticas y llegar a las personas a través del pescado. Hoy el problema es visible en territorios indígenas, comunidades ribereñas, zonas mineras y mercados urbanos de pescado. No se trata, por tanto, de un problema ambiental localizado. Es una crisis regional de salud pública con implicaciones nacionales e internacionales.

La respuesta más peligrosa sería esperar a disponer de información perfecta. El mercurio es persistente, la exposición puede comenzar antes del nacimiento y los daños sobre el sistema nervioso en desarrollo pueden ser irreversibles. Cada año de retraso puede significar más contaminación almacenada en ríos y sedimentos, exposición continuada de familias y mayores costos futuros para atención sanitaria, restauración ambiental, vigilancia y protección social.

La acción debe comenzar con cinco prioridades: detener nuevas liberaciones de mercurio y los flujos ilegales del metal; proteger los territorios indígenas y otras zonas de alto riesgo frente a la minería ilegal; establecer monitoreo continuo del pescado, del ambiente y de las poblaciones expuestas; garantizar atención sanitaria accesible y seguimiento de las comunidades afectadas; y ofrecer orientaciones prácticas y adaptadas a cada territorio que permitan a las personas continuar beneficiándose del pescado mientras reducen la exposición a las especies más contaminadas. Estas medidas deben aplicarse de manera conjunta y no como proyectos aislados.

El objetivo es posible: una Amazonía en la que la actividad económica no envenene los ríos, en la que el pescado siga siendo un alimento seguro y nutritivo y en la que los niños no estén expuestos a un neurotóxico prevenible antes de nacer. Revertir la crisis del mercurio llevará años, pero prevenir nueva contaminación puede comenzar ahora. Cuanto más se postergue una acción decisiva, más difícil, costoso y potencialmente irreversible será el problema.

Referencias

- Basta, P. C., de Vasconcellos, A. C. S., Hallwass, G., Yokota, D., Pinto, D. O. E. R., de Aguiar, D. S., de Souza, C. C., Oliveira-da-Costa, M. 2023. Risk assessment of mercury-contaminated fish consumption in the Brazilian Amazon: An ecological study. *Toxics*, 11(9), 800.
- Basta, P. C., Viana, P. V. S., Vasconcellos, A. C. S., Périssé, A. R. S., Hofer, C. B., Paiva, N. S., Kempton, J. W., Ciampi de Andrade, D., Oliveira, R. A. A., Achatz, R. W., Perini, J. A., Meneses, H. N. M., Hallwass, G., Lima, M. O., Jesus, I. M., Santos, C. C. R., Hacon, S. S. 2021. Mercury exposure in Mundurucu Indigenous communities from Brazilian Amazon: Methodological background and an overview of the principal results. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9222.
- Berzas Nevado, J. J., Rodríguez Martín-Doimeadios, R. C., Guzmán Bernardo, F. J., Jiménez Moreno, M., Herculano, A. M., do Nascimento, J. L. M., Crespo-López, M. E. 2010. Mercury in the Tapajós River basin, Brazilian Amazon: A review. *Environment International*, 36(6), 593–608.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. 2025. Plano estratégico para medidas de atenção, vigilância e promoção à saúde de populações expostas e potencialmente expostas ao mercúrio. Ministério da Saúde, Brasília. 84 p.
https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_estrategico_populacoes_expostas_mercurioimp.pdf
- Crespo-Lopez, M. E., Arrifano, G. P., Augusto-Oliveira, M., Macchi, B. M., Lima, R. R., do Nascimento, J. L. M., Souza, C. B. A. 2023. Mercury in the Amazon: The danger of a single story. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 256, 114895.
- Crespo-Lopez, M. E., Augusto-Oliveira, M., Lopes-Araújo, A., Santos-Sacramento, L., Takeda, P. Y., Macchi, B. M., do Nascimento, J. L. M., Maia, C. S. F., Lima, R. R., Arrifano, G. P. 2021. Mercury: What can we learn from the Amazon? *Environment International*, 146, 106223.
- Fellows, M., Alencar, A., Silvestrini, R., Diniz, C., Cortinhas, L., Carvalho, N., Shimbo, J. 2024. As Cicatrizes do Garimpo em Terras Indígenas da Amazônia Brasileira. Nota técnica. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Brasília-DF.
https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2024/04/NT11_portugues.pdf
- MapBiomass. 2024. [Materiales sobre proximidad del garimpo a cuerpos de agua y pistas de aterrizaje en la Amazonía].
- Maximiano-Alves, G., Dantas, E. L. S., Crespo-Lopez, M. E., do Nascimento, J. L. M. 2025. A Brazilian Minamata disease? Neurologists must be aware of mercury exposure and intoxication. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 83(9), 1–10.
- Pinheiro, M. C. N., Cardoso, F. C., de Aviz, L. B. N., de Freitas Junior, J. A. B., da Silva, M. C. F., Silva, M. T., Pinheiro, D. N., Carneiro, S. R., Pinheiro, E. R., Corvelo, T. C. O. 2025. Mercury exposure and health effects in Indigenous people from the Brazilian Amazon—Literature-scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(8), 1159.

Pinheiro, M. C. N., Crespo-López, M. E., Vieira, J. L. F., Oikawa, T., Guimarães, G. A., Araújo, C. C., Amoras, W. W., Ribeiro, D. R., Herculano, A. M., do Nascimento, J. L. M., Silveira, L. C. L. 2007. Mercury pollution and childhood in Amazon riverside villages. *Environment International*, 33(1), 56–61.

Santos-Sacramento, L., Arrifano, G. P., Lopes-Araújo, A., Augusto-Oliveira, M., Albuquerque-Santos, R., Takeda, P. Y., Souza-Monteiro, J. R., Macchi, B. M., do Nascimento, J. L. M., Lima, R. R., Crespo-Lopez, M. E. 2021. Human neurotoxicity of mercury in the Amazon: A scoping review with insights and critical considerations. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 208, 111686.

Vega, C. M., Orellana, J. D. Y., Oliveira, M. W., Hacon, S. S., Basta, P. C. 2018. Human mercury exposure in Yanomami Indigenous villages from the Brazilian Amazon. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6), 1051.

World Health Organization. 2024. Mercury. WHO, 24 de octubre de 2024. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>

Información de contacto

María Elena Crespo
Belém, Brasil

Correo electrónico: ecrespo@ufpa.br
Teléfono: +55 91 32018212



Ilustración de portada: Catalina Olivero-Acosta.
www.catalinaolivero.com